



**VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ**

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

**FAKULTA PODNIKATELSKÁ**

FACULTY OF BUSINESS AND MANAGEMENT

**ÚSTAV INFORMATIKY**

INSTITUTE OF INFORMATICS

**NÁVRH A VÝVOJ MOBILNÍ APLIKACE VE FIREMNÍM  
PROSTŘEDÍ**

DESIGN AND IMPLEMENTATION OF A MOBILE APPLICATION IN A CORPORATE ENVIRONMENT

**BAKALÁŘSKÁ PRÁCE**

BACHELOR'S THESIS

**AUTOR PRÁCE**

AUTHOR

Erik Brodňanský

**VEDOUCÍ PRÁCE**

SUPERVISOR

Ing. Petr Dydowicz, Ph.D.

**BRNO 2020**

# Zadání bakalářské práce

Ústav: Ústav informatiky  
Student: **Erik Brodňanský**  
Studijní program: Systémové inženýrství a informatika  
Studijní obor: Manažerská informatika  
Vedoucí práce: **Ing. Petr Dydowicz, Ph.D.**  
Akademický rok: 2019/20

Ředitel ústavu Vám v souladu se zákonem č. 111/1998 Sb., o vysokých školách ve znění pozdějších předpisů a se Studijním a zkušebním řádem VUT v Brně zadává bakalářskou práci s názvem:

## Návrh a vývoj mobilní aplikace ve firemním prostředí

### Charakteristika problematiky úkolu:

Úvod  
Vymezení problému a cíle práce  
Teoretická východiska práce  
Analýza problému a současné situace  
Vlastní návrh řešení, přínos práce  
Závěr  
Seznam použité literatury

### Cíle, kterých má být dosaženo:

Cílem práce je navrhnout a vytvořit mobilní aplikaci pro firmu. Hlavní úlohou je ulehčení každodenních činností ve firmě se zaměřením na zapisování poznámek, práci s kalendářem, připomínky a z velké části na docházkový systém. V docházkovém systému je možné zapisovat projekty, na kterých se pracovalo, a k nim příslušný odpracovaný čas.

### Základní literární prameny:

GARGENTA, M. Learning Android. Sebastopol, Calif.: O'Reilly, 2011. 245 p. ISBN 14-493-9050-1.  
LEE, W., M. Beginning Android application development. Indianapolis, IN: Wiley Pub., 2011. 428 s. ISBN 978-111-8087-800.  
MARTIŠEK, D. Algoritmizace a programování v Delphi. Brno: Littera, 2007. 230 s. ISBN 978-8-85763-37-9.  
UJBÁNYAI, M. Programujeme pro Android. Praha: Grada, 2012. 187 s. ISBN 978-80-247-3995-3.

VELTE, A., T. VELTE a R. ELSENPETER. Cloud Computing: praktický průvodce. Brno: Computer Press, 2011. 344 s. ISBN 978-80-251-3333-0.

Termín odevzdání bakalářské práce je stanoven časovým plánem akademického roku 2019/20

V Brně dne 29.2.2020

L. S.

---

doc. RNDr. Bedřich Půža, CSc.  
ředitel

---

doc. Ing. et Ing. Stanislav Škapa, Ph.D.  
děkan

## **Abstrakt**

Bakalárska práca sa zameriava na návrh multiplatformovej mobilnej aplikácie pre konkrétnu spoločnosť. Okrem samostatnej aplikácie sa zaoberá návrhom databázy a užívateľského rozhrania. Obsahuje taktiež analýzu firemného prostredia kvôli vymedzeniu operačných systémov, na ktoré bude implementovaná. Záver je venovaný zhodnoteniu nákladov potrebných na vývoj.

## **Kľúčové slová**

multiplatformová aplikácia, android, iOS, dátové modelovanie, modelovanie procesov, EPC diagram, ER diagram, vývojový diagram, diagram toku dát

## **Abstract**

The bachelor thesis is focused on the design of a multiplatform mobile application for a specific company. In addition to an application design, it also deals with the design of a database and user interface. It also contains an analysis of the corporate environment in order to define the operating systems on which it will be implemented. The conclusion is devoted to the evaluation of development costs.

## **Key words**

cross-platform application, android, iOS, data modelling, process modelling, EPC diagram, ER diagram, flowchart diagram, data flow diagram

**Bibliografická citácia**

BRODŇANSKÝ, Erik. *Návrh a vývoj mobilní aplikace ve firemním prostředí* [online]. Brno, 2020 [cit. 2020-05-10]. Dostupné z: <https://www.vutbr.cz/studenti/zav-prace/detail/127500>. Bakalářská práce. Vysoké učení technické v Brně, Fakulta podnikatelská, Ústav informatiky. Vedoucí práce Petr Dydowicz.

### **Čestné prehlásenie**

Prehlasujem, že predložená bakalárska práca je pôvodná a spracoval som ju samostatne.  
Prehlasujem, že citácia použitých prameňov je úplná, že som v práci neporušil autorské práva (v zmysle Zákona č. 121/2000 Sb., o práve autorskom a o právach súvisiacich s právom autorským).

V Brne dňa 10. mája 2020

.....

podpis autora

### **Pod'akovanie**

Rád by som poďakoval vedúcemu mojej práce Ing. Petrovi Dydowiczovi, Ph.D. za odborné vedenie a cenné rady, ktoré mi poskytol. Taktiež by som chcel poďakovať svojim rodičom, starým rodičom, sestre, spolužiakom a kamarátom, ktorí ma podporovali počas celého môjho štúdia.

# OBSAH

|   |           |
|---|-----------|
| <b>ÚVOD.....</b>                                  | <b>10</b> |
| <b>VYMEDZENIE PROBLÉMU A CIELE PRÁCE.....</b>     | <b>11</b> |
| <b>1 TEORETICKÉ VÝCHODISKÁ PRÁCE .....</b>        | <b>12</b> |
| 1.1 Xamarin.....                                  | 12        |
| 1.1.1 Produkty.....                               | 13        |
| 1.2 Vývojové prostredia .....                     | 13        |
| 1.2.1 Xamarin Studio .....                        | 13        |
| 1.2.2 Visual Studio.....                          | 14        |
| 1.2.3 Xcode .....                                 | 15        |
| 1.3 Programovací jazyk C# .....                   | 17        |
| 1.3.1 Vlastnosti .....                            | 17        |
| 1.3.2 Dátové typy.....                            | 18        |
| 1.4 SWOT analýza .....                            | 19        |
| 1.5 Dátové modelovanie.....                       | 20        |
| 1.5.1 Prvky ERD .....                             | 20        |
| 1.5.2 Dátové typy.....                            | 21        |
| 1.6 Metódy modelovania procesov .....             | 22        |
| 1.6.1 Diagram toku dát .....                      | 22        |
| 1.6.2 EPC diagram .....                           | 24        |
| 1.6.3 Vývojový diagram .....                      | 26        |
| 1.7 Trh mobilných telefónov.....                  | 28        |
| 1.7.1 Huawei .....                                | 28        |
| 1.7.2 Apple.....                                  | 29        |
| 1.7.3 Samsung.....                                | 29        |
| 1.8 Operačné systémy v mobilných telefónoch ..... | 30        |



|          |  |           |
|----------|--|-----------|
| 1.8.1    | iOS .....  | 31        |
| 1.8.2    | Android .....                                    | 32        |
| <b>2</b> | <b>ANALÝZA SÚČASNÉHO STAVU .....</b>             | <b>33</b> |
| 2.1      | Informácie o spoločnosti .....                   | 33        |
| 2.1.1    | Ponúkané služby .....                            | 34        |
| 2.1.2    | Organizačná štruktúra .....                      | 35        |
| 2.2      | Analýza dochádzkových systémov spoločnosti ..... | 36        |
| 2.2.1    | Agresso .....                                    | 36        |
| 2.2.2    | Jots .....                                       | 38        |
| 2.3      | Analýza firemného prostredia .....               | 39        |
| 2.3.1    | Podiel operačných systémov .....                 | 39        |
| 2.3.2    | Podiel výrobcov mobilných telefónov .....        | 40        |
| 2.3.3    | Využívané aplikácie .....                        | 40        |
| 2.3.4    | Záver analýzy .....                              | 42        |
| <b>3</b> | <b>VLASTNÉ NÁVRHY RIEŠENIA .....</b>             | <b>43</b> |
| 3.1      | Návrh aplikácie .....                            | 43        |
| 3.1.1    | Užívateľské rozhranie .....                      | 44        |
| 3.1.2    | Databáza aplikácie .....                         | 54        |
| 3.1.3    | Diagramy vybraných činností .....                | 56        |
| 3.2      | Ekonomické zhodnotenie .....                     | 62        |
| 3.3      | Prínosy práce .....                              | 63        |
|          | <b>ZÁVER .....</b>                               | <b>64</b> |
|          | <b>ZOZNAM POUŽITÝCH ZDROJOV .....</b>            | <b>66</b> |
|          | <b>ZOZNAM POUŽITÝCH OBRÁZKOV .....</b>           | <b>70</b> |
|          | <b>ZOZNAM POUŽITÝCH TABULIEK .....</b>           | <b>72</b> |
|          | <b>ZOZNAM POUŽITÝCH GRAFOV .....</b>             | <b>73</b> |

# ÚVOD

V dnešnej dobe už takmer každý človek vlastní mobilný telefón, v ktorom používa veľké množstvo aplikácií s rôznymi funkciami. Ľudia od nich očakávajú, že im pomôžu pri ich každodenných činnostiach a všetko potrebné nájdu na jednom mieste. Preto som si ako tému svojej bakalárskej práce vybral návrh mobilnej aplikácie pre konkrétnu spoločnosť.

Predtým ako sa začne so samostatným návrhom aplikácie, je potrebné analyzovať trh a firemné prostredie kvôli určeniu, pre ktoré operačné systémy je aplikáciu najvhodnejšie vytvoriť. Výber správnej platformy zaručí, že aplikáciu bude mať možnosť využívať čo najväčší počet zamestnancov a budú tak efektívne využité peňažné prostriedky vložené na jej vývoj. Myšlienkou je vytvoriť aplikáciu s jednoduchým vzhľadom, ktorá bude mať intuitívne ovládanie a bude ponúkať zamestnancom funkcie, ktoré väčšina z nich pri svojej práci potrebuje.

Prvá kapitola tejto bakalárskej práce bude venovaná teoretickému priblíženiu pojmov a postupov využívaných pri návrhu aplikácie. Zaoberať sa bude popisom platformy Xamarin, ktorá slúži na multiplatformový vývoj, jazyku C# a vývojovým prostrediam. Taktiež sa bude venovať opisu rôznych metód určených na dátové a procesné modelovanie. V závere tejto kapitoly bude priblížený aktuálny trh s mobilnými zariadeniami a operačnými systémami.

Druhá kapitola sa zaoberá predstavením firmy Jonckers, pre ktorú je aplikácia navrhovaná. Bude predstavený jej základný profil a služby, ktoré ponúka. Táto kapitola sa bude ďalej zaoberať analýzou firemných softvérov a prieskumom medzi zamestnancami, ktoré operačné systémy ich mobilné zariadenia využívajú.

Posledná, tretia kapitola sa bude zaoberať už konkrétnym návrhom aplikácie. V úvode bude stručne predstavená a v ďalších častiach budú popísané jej jednotlivé funkcie, predstavené užívateľské rozhranie a navrhnutá databáza. Popis niektorých funkcií bude bližšie opísaný pomocou rôznych diagramov. Záver tejto kapitoly bude venovaný ekonomickému zhodnoteniu celého vývoja a taktiež prínosom tejto práce.

## **VYMEDZENIE PROBLÉMU A CIELE PRÁCE**

Cieľom mojej bakalárskej práce je navrhnuť mobilnú aplikáciu pre firmu Jonckers, ktorá sa zaoberá prekladateľskými službami. Prínosom aplikácie bude, že všetky jej funkcie môžu zamestnanci využívať nech sú kdekoľvek, napríklad na porade alebo na služobnej ceste v zahraničí, bez nutnosti nosenia si vlastného notebooku.

V aplikácii bude implementovaný dochádzkový systém, ktorý bude ukladať zadané údaje na server. Dochádzkový systém bude obsahovať položky na zadávanie údajov o projekte, na ktorom zamestnanec pracoval a koľko hodín prácou na danom projekte strávil. V prípade, že sa zamestnanec v práci nenachádzal, bude mať možnosť zadať namiesto čísla projektu dôvod neprítomnosti, ako napríklad návšteva lekára, štátny sviatok alebo dovolenka. Okrem dochádzkového systému sa v aplikácii budú nachádzať funkcie na zapisovanie poznámok, vytváranie pripomienok a kalendár s udalosťami.

Medzi vedľajšie ciele práce patrí analýza aktuálne využívaných softvérov vo firme, analýza operačných systémov v mobilných zariadeniach zamestnancov, kvôli vymedzeniu, na ktoré platformy je vhodné aplikáciu navrhnuť a vyhodnotenie prínosov aplikácie pre spoločnosť.

# 1 TEORETICKÉ VÝCHODISKÁ PRÁCE

V teoretickej časti budú popísané potrebné informácie k ujasneniu pojmov a tém v tejto bakalárskej práci. Bude predstavená platforma Xamarin, ktorá slúži na vývoj multiplatformových aplikácií a programovací C#, ktorý sa na tento vývoj využíva. Taktiež bude popísaná metóda analýzy SWOT, metódy na tvorbu diagramov a teória k databázovým systémom. Popísaný bude taktiež trh s mobilnými zariadeniami a priblížené operačné systémy iOS a Android.

## 1.1 Xamarin

Xamarin je nástroj na tvorbu mobilných aplikácií pre platformy iOS, Android a Windows pomocou programovacieho jazyka C# a .NET. Tento nástroj bol vytvorený firmou Xamarin v roku 2011. Vytvorili ho inžinieri, ktorí sa podieľali na vývoji Mono, Xamarin.Android a Xamarin.iOS. V roku 2016 bola firma kúpená spoločnosťou Microsoft, ktorá ho začala ponúkať pre vývojárov zadarmo. [1]

Na trhu existujú aj ďalšie riešenia na vývoj multiplatformových aplikácií. Medzi tie najväčšie patrí PhoneGap, ktorý je založený na HTML, CSS a JS, Apache Cordova, Fuse, ktorý kombinuje JS a C# a RoboVM, ktorý využíva písanie v Jave. [2]



**Obrázok č. 1: Logo spoločnosti Xamarin**  
(Zdroj: [3])

Xamarin je abstraktnou vrstvou, ktorá zabezpečuje komunikáciu medzi zdieľaným kódom a základným kódom danej platformy. Umožňuje developerom zdieľať v takmer 80 % svojej aplikácie medzi všetky platformy. Taktiež majú možnosť písať podstatne väčšiu časť aplikácie v jednom programovacom jazyku ale dosiahnuť natívneho výkonu

na jednotlivých platformách. Výhodou je možnosť kompilovať do natívnych balíčkov API daného operačného systému. Pre Android to je napríklad .apk alebo pre iOS .ipa. [1]

### **1.1.1 Produkty**

Xamarin prináša mnoho produktov slúžiacich na tvorbu multiplatformových aplikácií. Tu je zoznam niektorých z nich:

- Xamarin.iOS – inak nazývaný aj ako MonoTouch, využíva sa tvorbu natívnej iOS aplikácie využívajúcej C# a .NET,
- Xamarin.Android – inak nazývaný ako MonoDroid, využíva sa tvorbu natívnej Android aplikácie využívajúcej C# a .NET,
- Xamarin.Forms – umožňuje vytvárať užívateľské rozhranie v jazyku XAML spolu s kódom aplikácie C#.
- Xamarin.Essentials – zjednodušuje prístup k natívnym funkciám zariadenia. [4]

## **1.2 Vývojové prostredia**

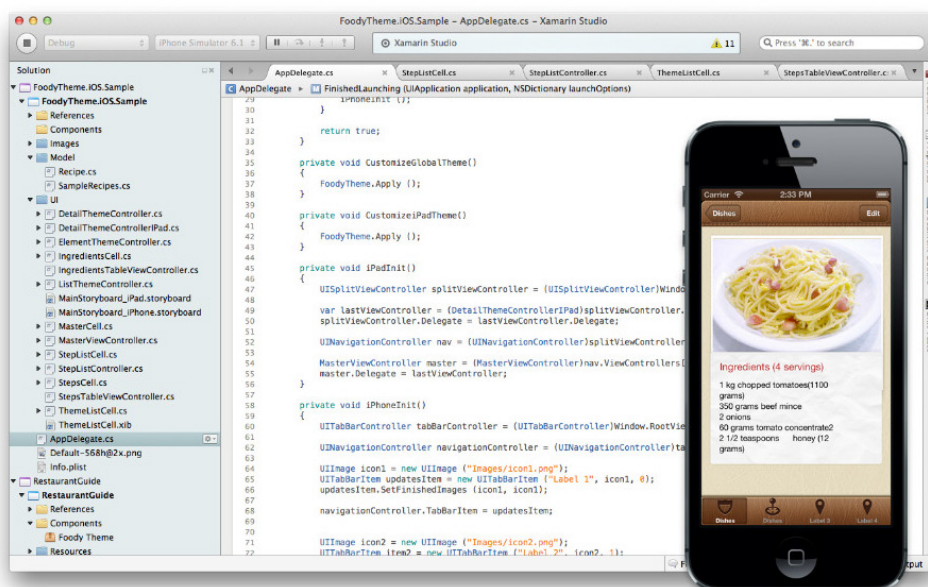
Pri využívaní Xamarinu máme na výber pracovať v dvoch vývojových prostrediach. Jedno z nich je Xamarin Studio a druhé je Visual Studio od firmy Microsoft. V dnešnej dobe sa však vo veľkej miere využíva iba spomínané Visual Studio. Spomenutý bude taktiež Xcode, ktorý sa používa na návrh užívateľského rozhrania pre aplikácie iOS.

### **1.2.1 Xamarin Studio**

Xamarin Studio je upravená verzia MonoDevelop IDE a môže byť použitá na vývoj aplikácií na platformy iOS, Android a MacOS. Je dostupné na operačný systém Windows a MacOS. Medzi ponúkané funkcie IDE patrí:

- dopĺňanie kódu,
- zvýraznenie syntaxe,
- návrhy pre kód,
- integrovaný debugovací nástroj. [5]

Pri tvorbe aplikácií na platformu Android ponúka Xamarin Studio plnú podporu vývojových a debugovacích nástrojov bez použitia iných IDE. V prípade vývoja na platformu iOS je potrebné používať toto štúdio s nástrojom Xcode, pretože niektoré funkcie, ako napríklad úprava užívateľského rozhrania, v tomto štúdiu nie sú dostupné.[5]

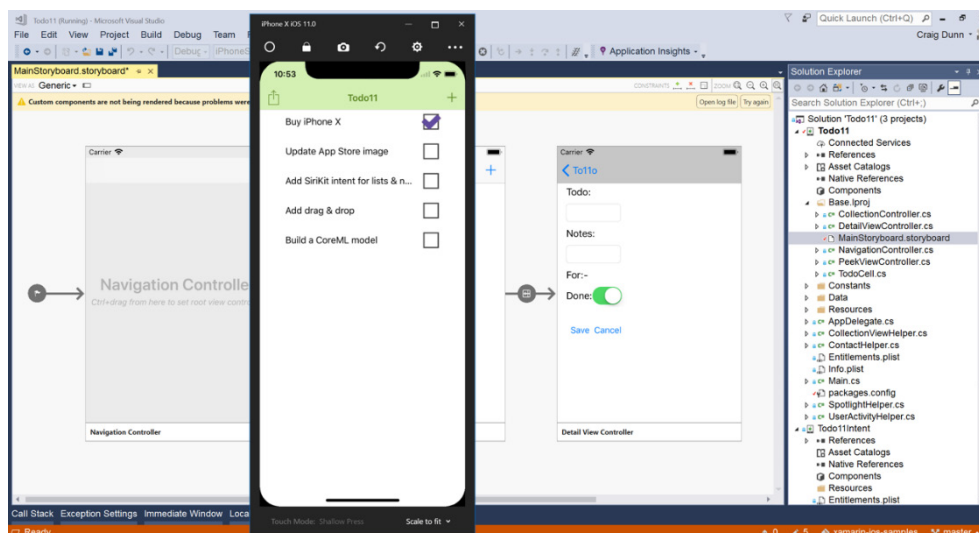


Obrázok č. 2: Prostredie programu Xamarin Studio  
(Zdroj: [6])

## 1.2.2 Visual Studio

Visual Studio je vývojové prostredie od firmy Microsoft. Využíva sa na vývoj konzolových aplikácií a aplikácií s grafickým rozhraním spolu s aplikáciami Windows Forms, webovými stránkami a webovými službami. Vývoj je možný na platformy Microsoft Windows, Windows CE, .NET a Microsoft Silverlight. Medzi vstavané programovacie jazyky patrí C/C++, VB.NET a C#. Taktiež sú podporované jazyky ako XML/XSLT, HTML/XHTML, JavaScript a CSS. Ostatné programovacie jazyky sú podporované po dodatočnom doinštalovaní. Aktuálnou verziou je Visual Studio 2019. [7]

Xamarin for Visual Studio je doplnok, ktorý zabezpečuje podporu vývoja Xamarin.Android a Xamarin.iOS aplikácií. Pre správne fungovanie je potrebné pri inštalácii zakliknúť možnosť nainštalovania balíčka na vývoj mobilných aplikácií pomocou .NET a taktiež Android SDK. [8]

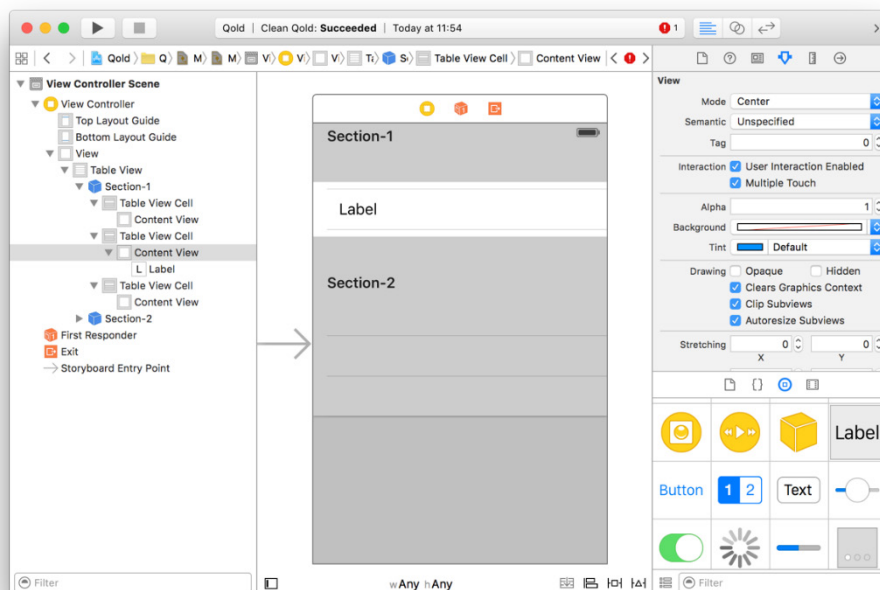


Obrázok č. 3: Prostredie programu Visual Studio  
(Zdroj: [9])

Na tvorbu aplikácií na platformu Android je Visual Studio jednou z najlepších možností. Je to hlavne z dôvodu, že na vývoj už žiadne iné IDE nie je potrebné pretože tu je možnosť plne vyvíjať, debugovať a taktiež navrhovať užívateľské rozhranie. V prípade tvorby na platformu iOS je možné využívať toto štúdio len na počítačoch Mac a mať nainštalovaný Xcode a iOS SDK. Xcode sa tiež využíva na navrhovanie užívateľského rozhrania. [5]

### 1.2.3 Xcode

Xcode je vývojové prostredie vyvinuté od spoločnosti Apple, ktoré obsahuje mnoho balíkov s vývojárskymi nástrojmi ako je Cocoa a Cocoa Touch. Tie sú navrhnuté na potreby vývoja pre zariadenie ako Mac, iPhone, iPad, Apple Watch a Apple Tv. Je to voľne dostupný editor, ktorý sa dá, po zaregistrovaní ako developer, stiahnuť priamo zo stránok Apple. Treba ale upozorniť, že je dostupný iba na operačné systémy MacOS. [10]



**Obrázok č. 4: Vývojové prostredie programu Xcode**  
(Zdroj: [11])

Obsahuje napríklad nadstavbu Assistant Editor, ktorá dokáže projekt rozdeliť na dve časti. Na ľavej časti sa nachádza projekt, na ktorom pracujete. Nachádza sa tam vizuálne spracovanie vášho projektu a na pravej časti obrazovky je zobrazený kód k danému riešeniu. Ak začnete upravovať vizuálne prostredie vašej hlavnej plochy v aplikácii, Xcode automaticky zobrazí na pravej strane kód danej hlavnej plochy. [10]

Ďalšou užitočnou nadstavbou je iOS Simulator. S balíčkom iOS SDK dokáže Xcode inštalovať a spúšťať aplikácie, vytvorené pre mobilné zariadenia s operačným systémom iOS, priamo na počítači Mac. V prípade, že má užívateľ zaplatený Apple Developer Program tak mu systém dovoľuje testovať vytvorené aplikácie priamo na mobilných zariadeniach. [12]



## 1.3 Programovací jazyk C#

C# je programovací jazyk, ktorý vyvinula firma Microsoft. Je to objektovo orientovaný programovací jazyk. Prvá verzia tohto jazyka bola vydaná v roku 2002 a mal označenie C# 1.0. Bol vydaný zároveň s platformou .NET Framework a schválený štandardami od komisií ECMA a ISO. Tento jazyk bol založený na základe jazykov Java a C/C++. Čerpá teda veľké množstvo syntaxe z jazyka C. Je možné ho využiť k tvorbe webových aplikácií a stránok, databázových programov, formulárových aplikácií, softvéru pre mobilné zariadenia apod. [13]

### 1.3.1 Vlastnosti

Tu je zoznám niektorých hlavných vlastností jazyka C#:

- je to čisto objektovo orientovaný,
- obsahuje natívnu podporu komponentového programovania,
- existuje iba jednoduchá dedičnosť podobne ako v Jave,
- správa pamäti je automatická, o uvoľňovanie sa stará *garbage collector*,
- podporuje atribútové programovanie,
- neexistujú žiadne globálne premenné a metódy, všetko sa deklaruje vo vnútri tried, existujú ale statické metódy a premenné verejných tried,
- je to *case-sensitive* jazyk – rozlišuje medzi veľkými a malými písmenami. [14]

```
namespace HelloWorld
{
    0 references
    class Program
    {
        0 references
        static void Main(string[] args)
        {
            Console.WriteLine("Hello World!");
        }
    }
}
```

Obrázok č. 5: Ukážka kódu v jazyku C#  
(Zdroj: Vlastné spracovanie)

### 1.3.2 Dátové typy

Programovací jazyk C# využíva systém dátových typov CTS a žiadne vlastné špeciálne typy neobsahuje. Typový systém sa delí na dve hlavné kategórie, ktorými sú hodnotové typy a referenčné typy. [13]

**Tabuľka č. 1: Hodnotové dátové typy C#**  
(Zdroj: Vlastné spracovanie podľa [13])

| Dátový typ | Rozsah  | Veľkosť   |
|------------|---|-----------|
| sbyte      | -128 až 127   | 8 bitov   |
| byte       | 0 až 255  | 8 bitov   |
| char       | U+0000 až U+ffff  | 16 bitov  |
| short      | -32 768 až 32 767                                       | 16 bitov  |
| ushort     | 0 až 65 535   | 16 bitov  |
| int        | -2 147 483 648 až 2 147 483 647                         | 32 bitov  |
| uint       | 0 až 4 294 967 295                                      | 32 bitov  |
| long       | -9 223 372 036 854 775 808 až 9 223 372 036 854 775 807 | 64 bitov  |
| ulong      | 0 až 18 446 744 073 709 551 615                         | 64 bitov  |
| float      | $1,5 \times 10^{-45}$ až $3,4 \times 10^{38}$           | 32 bitov  |
| double     | $5 \times 10^{-324}$ až $1,7 \times 10^{308}$           | 64 bitov  |
| decimal    | $1, \times 10^{-28}$ až $7,9 \times 10^{28}$            | 128 bitov |
| bool       | true alebo false  | 8 bitov   |

Hodnotové dátové typy sú uložené do zásobníka programu a program s nimi pracuje priamo. Hodnotové premenné obsahujú iba hodnotu premennej bez ďalších doplňujúcich informácií. Dátové typy začínajúce písmenom „u“ obsahujú čísla bez znamienka. [13]

Referenčné dátové typy neobsahujú premenné, ale odkaz do pamäti, kde je táto premenná uložená. Takéto premenné sa nazývajú objekty. V programovacom jazyku C# poznáme tieto referenčné dátové typy:

- *Object* – tejto premennej môžeme priradiť akýkoľvek iný dátový typ,
- *String* – používa sa na uchovávanie textových reťazcov,
- *Dynamic* – podobný ako „*object*“ ale odlišuje sa pri preklade. [15]

## 1.4 SWOT analýza

SWOT analýza je nástroj, ktorý sa používa na vyhodnotenie súčasného stavu z hľadiska silných a slabých stránok, príležitostí a hrozieb. Táto analýza je vlastne spojením dvoch pohľadov vyhodnocovania. Jedná sa o vyhodnocovanie interného prostredia, alebo inak aj S-W analýza, ktorá sa zameriava na silné a slabé stránky. Druhým je vyhodnocovanie externého prostredia, ktoré sa inak označuje ako O-T analýza. Jedná sa o analyzovanie vonkajších príležitostí a hrozieb. [16]

Skratka SWOT je vytvorená z anglických názvov sledovaných veličín. Jedná sa o:

- S – *Strengths* – silné stránky,
- W – *Weaknesses* – slabé stránky,
- O – *Opportunities* – príležitosti,
- T – *Threats* – Hrozby. [16]

Sledované faktory sa v SWOT analýze zapisujú do matice, ktorá je rozdelená na štyri časti. Pri vytváraní SWOT analýzy je vhodné použiť aj iné analýzy. Napríklad pri analyzovaní interného prostredia sa môže využiť McKinseyho model 7S alebo Porterov hodnotový reťazec. Na analyzovanie externého prostredia sa naopak môže použiť Porterova analýza piatich síl alebo PESTLE analýza. Výsledky z týchto analýz sa zapisujú potom do analýzy SWOT pod príslušnú veličinu. [16]

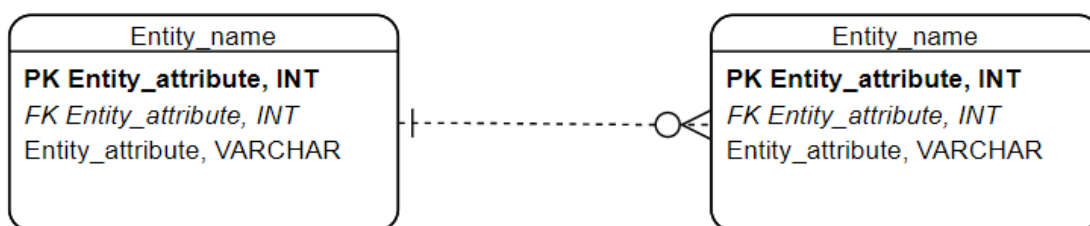
|         |               |               |
|---------|---------------|---------------|
| Interné | Strengths     | Weaknesses    |
|         | Silné stránky | Slabé stránky |
| externé | Opportunities | Threats       |
|         | Príležitosti  | Hrozby        |

**Obrázok č. 6: Vizualizácia SWOT analýzy**

(Zdroj: Vlastné spracovanie podľa [16])

## 1.5 Dátové modelovanie

Nástroj entitno-relačných diagramov sa používa pri navrhovaní databázy softvéru. Napomáha graficky znázorniť prvky databázy, ako sú entity, atribúty, dátové typy a vzťahy medzi atribútmi. ER diagramy je možné používať nielen pri navrhovaní databáz, ale pri hľadaní chýb vo vytvorenej databáze. Vizualizácia databázy pomáha k lepšiemu prehľadu o hlavných entitách, je vidieť ich atribúty a vzťahy medzi nimi. Taktiež existujú rôzne ERD nástroje, ktoré umožňujú z vytvoreného entitno-relačného diagramu vytvoriť fyzickú databázu. [17]



Obrázok č. 7: Príklad ER diagramu  
(Zdroj: Vlastné spracovanie)

### 1.5.1 Prvky ERD

ER diagramy sa vytvárajú pomocou rôznych symbolov a prvkov, medzi ktoré patrí:

- **Entita** – Definuje vec alebo objekt, ktorý sa nachádza v systéme. Môže sa jednať napríklad o osobu, pojem alebo udalosť. V ERD sa často zamieňa pojem entita za pojem tabuľka. Entita sa značí pomocou obdĺžnika a vo vrchnej časti sa nachádza jej názov, pod týmto názvom je zoznam atribútov.
- **Atribút** – Dá sa predstaviť ako stĺpec v nejakej tabuľke databázy. Každý atribút nesie informáciu o dátovom type, dĺžke dátového typu a môže byť ešte označený ako primárny alebo cudzí kľúč.
- **Primárny kľúč** – Označuje sa ako *PK* alebo symbolom kľúča. Je to atribút, ktorý je unikátny pre každý záznam v tabuľke. V tabuľke by sa nemali nachádzať dve (alebo viac) rovnaké hodnoty pre primárny kľúč. Väčšinou nesie názov ako *ID*.

- **Cudzí kľúč** – Označuje sa aj ako *FK*. Vyjadruje referenciu na primárny kľúč inej tabuľky. Definuje vzťah medzi dvoma entitami. Jeho hodnotu môže zdieľať viac záznamov v tabuľke.
- **Vzťah** – Vyjadruje vzťah medzi dvoma entitami. Môže sa jednať napríklad o vzťah medzi tabuľkami človek a adresa. Značí, že človek má nejakú adresu a adresa môže byť priradená nejakému človeku. Na oboch koncoch vzťahu sa nachádza ešte *kardinalita*.
- **Kardinalita** – Definuje možný počet výskytov v jednej tabuľke, ktorá je spojená s definovaným počtom výskytov v druhej tabuľke. Napríklad človek môže mať pridelenú iba jednu adresu ale túto adresu môže zdieľať viac ľudí. Značia sa pomocou symbolov alebo čísiel. [17]

## 1.5.2 Dátové typy

Dátové typy sa v ER diagramoch udávajú za názvom každého atribútu. Označujú o aký typ dát sa jedná. Môže sa jednať napríklad o znaky, čísla, text alebo hodnoty *true/false*. V zátvorke za každým dátovým typom je možné ešte definovať jeho maximálnu dĺžku. Napríklad dátový typ *CHAR(20)* definuje, že atribút môže obsahovať ľubovoľné znaky s presne definovaným počtom dvadsať.

| DATE TYPE  | SPEC                          | DATA TYPE | SPEC  |
|------------|-------------------------------|-----------|---|
| CHAR       | String (0 - 255)              | INT       | Integer (-2147483648 to 2147483647)                   |
| VARCHAR    | String (0 - 255)              | BIGINT    | Integer (-9223372036854775808 to 9223372036854775807) |
| TINYTEXT   | String (0 - 255)              | FLOAT     | Decimal (precise to 23 digits)                        |
| TEXT       | String (0 - 65535)            | DOUBLE    | Decimal (24 to 53 digits)                             |
| BLOB       | String (0 - 65535)            | DECIMAL   | "DOUBLE" stored as string                             |
| MEDIUMTEXT | String (0 - 16777215)         | DATE      | YYYY-MM-DD  |
| MEDIUMBLOB | String (0 - 16777215)         | DATETIME  | YYYY-MM-DD HH:MM:SS                                   |
| LONGTEXT   | String (0 - 4294967295)       | TIMESTAMP | YYYYMMDDHHMMSS  |
| LOBLOB     | String (0 - 4294967295)       | TIME      | HH:MM:SS  |
| TINYINT    | Integer (-128 to 127)         | ENUM      | One of preset options                                 |
| SMALLINT   | Integer (-32768 to 32767)     | SET       | Selection of preset options                           |
| MEDIUMINT  | Integer (-8388608 to 8388607) | BOOLEAN   | TINYINT(1)  |

Obrázok č. 8: Dátové typy v jazyku MySQL  
(Zdroj: [18])

## 1.6 Metódy modelovania procesov

Pomocou diagramov je možné v softvérovom inžinierstve graficky vizualizovať, špecifikovať, navrhovať a dokumentovať rôzne programové systémy. Diagramy poskytujú rôzne pohľady na procesy v systémoch, toky dát alebo rozhodovacie kritériá. Môžu sa deliť na diagramy interakcie, správania alebo štruktúrne diagramy. V tejto bakalárskej práci budú používané a nižšie bližšie opísané diagramy toku dát, vývojové diagramy a EPC diagramy.

### 1.6.1 Diagram toku dát

Diagram toku dát patri medzi metódy štruktúrovanej analýzy a návrhu. Slúži na znázornenie toku informácií nejakého procesu alebo systému. Na znázornenie týchto informácií sa používajú konkrétne symboly, ku ktorým sa pridávajú textové popisy. Používajú sa na analýzu už existujúcich systémov alebo pri navrhovaní nových systémov. [19]

K vytvoreniu tohto modelu prispeli dva koncepty. Prvým bola *Objektovo orientovaná analýza a návrh* od tvorcov Edward Yourdon a Peter Coad. Druhým konceptom bola *Analýza štruktúrovaných systémov a návrhová metóda*. Na definovaní symbolov a definícii zápisov sa podieľali taktiež vedci Tom DeMarco, Chris Gane a Trish Sarson. [19]

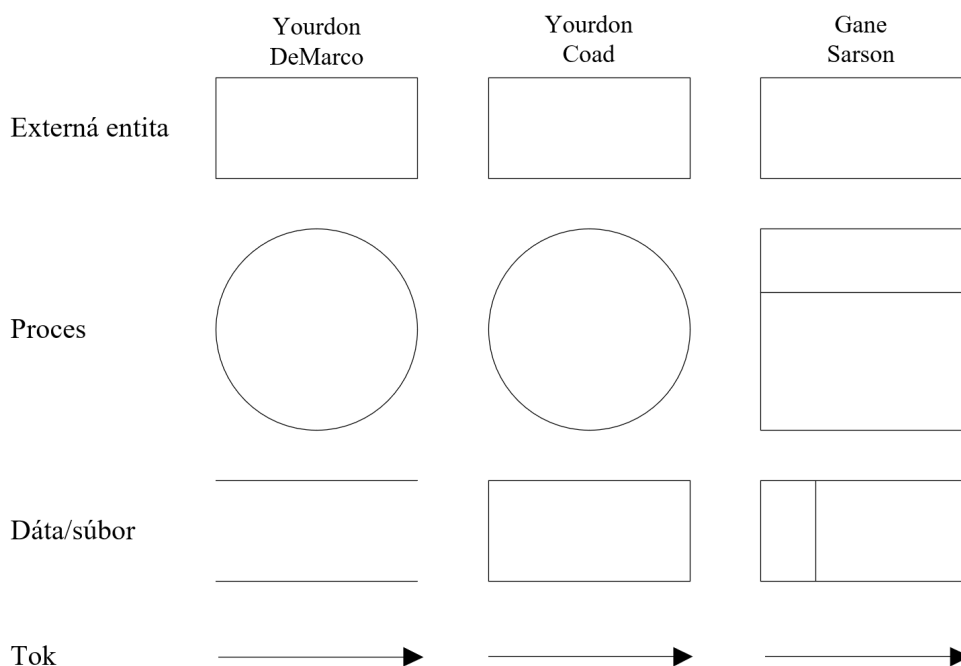
### Symbole

Na vytváranie diagramov toku dát sa využívajú 4 základné typy symbolov. Tieto symboly sa môžu líšiť podľa spôsobu zobrazenia, napríklad zobrazenie podľa Yourdon a Coad, Yourdon a DeMarco alebo Gane a Sarson. Hlavným rozdielom je zobrazenie procesu ako kruhu alebo štvorca. Medzi základné symboly patrí:

- **Externá entita** – Externý systém, ktorý komunikuje s popisovaným systémom. Funguje ako zdroj alebo ako prijímateľ informácií, ktoré vstupujú alebo vystupujú zo systému. Môžu to byť napríklad organizácie alebo osoby, počítačové alebo podnikové systémy.

- **Proces** – Popisuje nejaký proces, ktorý pracuje s dátami a vytvára výstupy. Môže sa jednať o výpočet alebo zoradenie dát podľa zadaného parametru. Je vhodné aby mal každý proces v návrhu jeden vstup a jeden výstup. Každý proces v diagrame tokov dát by mal prechádzať do ďalšieho procesu alebo databázy.
- **Databáza/súbor** – Miesto kde sa ukladajú dáta, ktoré budú použité neskôr. Môže sa jednať napríklad o tabuľku v databáze alebo formulár, prípadne kartotéku alebo optické disky. Tok vychádzajúci z tohto symbolu znázorňuje čítanie dát a tok, ktorý do neho vchádza znázorňuje zápis alebo aktualizáciu dát. Do každej databázy by mal aspoň jeden tok dát vstupovať a aspoň jeden vystupovať. Dáta zaznamenané v databáze musia prechádzať cez nejaký proces.
- **Tok** – Znázorňuje cestu dát medzi externými entitami, procesmi a databázou alebo súborom. Každý tok by mal byť pomenovaný informáciami, ktoré prenáša. Výnimkou sú toky dát, v ktorých je jasné podľa entít o aké informácie sa jedná.

[19]



**Obrázok č. 9: Symboly diagramu toku dát**  
(Zdroj: Vlastné spracovanie podľa [19])

### 1.6.2 EPC diagram

EPC je skratka pre *Event-driven Process Chain* a najbližší preklad by bol diagram procesu riadeného udalosťami. Zobrazuje grafický model, ktorý je možné použiť k popisu rôznych procesov alebo postupov. Využíva sa hlavne na modelovanie, analýzu a pri úprave procesov. [20]

EPC diagram vznikol v Nemecku v roku 1992. Vytvoril ho profesor Sheer s kolegami na Saarland University. Hlavnou myšlienkou bolo vytvoriť grafický jazyk, ktorý bude zrozumiteľný a efektívny. Bol navrhnutý tak aby ho mohlo využívať čo najširšie spektrum ľudí. Dnes medzi nástroje, ktorými je možné tvoriť EPC diagramy patrí napríklad ARIS Express, ARPO Business Modeler, Sementalk apod. [20]

#### Symbody

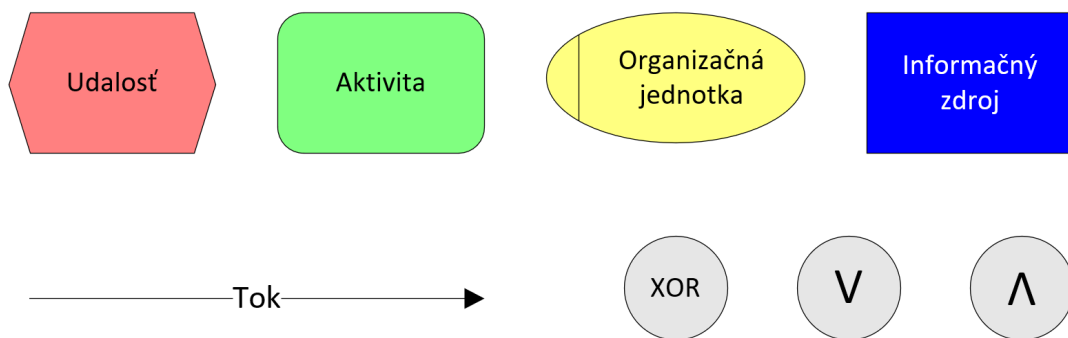
Na tvorbu EPC diagramov sa používajú 4 základné symbody. Medzi tieto symbody patrí Aktivita, Udalosť, Kontrolný tok a Logické spojky. V dnešnej dobe sa už používa EPC diagram s rozšírenými symbolmi, tzv. *extendedEPC*. Klasický EPC diagram rozširuje o prvky, ktorými sú Organizačná jednotka a Informačný zdroj. Základné symbody sú:

- **Aktivita** – Určujú čo má byť v procese vykonané. Popisujú zmenu z počiatočného stavu do stavu výsledného. V prípade, že môžu mať viac výsledkov je potrebné ich rozdeliť pomocou logických spojok.
- **Udalosť** – Popisujú situáciu pred alebo po vykonaní aktivity. Udalosti prepájajú aktivity, takže udalosť môže byť vstupnou alebo výstupnou podmienkou aktivity.
- **Logické spojky** – Používajú sa na rozdelenie toku aktivít alebo udalostí. Pri použití rozdelenia sa používa typ *Split* a pri spojení aktivít *Join*. Po rozdelení pomocou *Split* musí mať spojka jeden vstup a dva výstupy. Naopak *Join* musí mať dva vstupy a jeden výstup. Tieto spojky sa nemusia uzatvárať do toho istého uzla. Základné typy logických spojok sú *AND*, *OR* a *XOR*.
- **Kontrolný tok** – Určuje smer toku procesu a je znázornený šípkou. Prepája medzi sebou aktivity, udalosti a logické spojky.



*ExtendedEPC* rozširuje základné prvky EPC o tieto symboly:

- **Organizačná jednotka** – Popisujú kto je zodpovedný z určitú aktivitu. Vo väčšine prípadov je dôležité uviesť meno, kto bol za určitú aktivitu zodpovedný. Organizačná jednotka môže rozširovať iba aktivitu.
- **Informačný zdroj** – Jedná sa o informačný zdroj, ktorý používa rozšírená aktivita. Môže sa jednať napríklad o databázu alebo informačný systém. Informačný zdroj taktiež môže rozširovať iba aktivitu. [20]



**Obrázok č. 10: Symboly EPC diagramu**  
(Zdroj: Vlastné spracovanie podľa [20])

Na začiatku a konci každého popisovaného procesu musí byť udalosť a nie aktivita. Za udalosťou musí nasledovať aktivita a nie udalosť. Za každou aktivitou môže nasledovať udalosť alebo aktivita, prípadne niekoľko aktivít. Pri používaní logických spojok existujú však ďalšie pravidlá. Prvá kombinácia, ktorú nie je možné použiť je udalosť, po ktorej nasledujú dve aktivity a sú rozdelené logickou spojkou *XOR*. V druhom nesprávnom prípade je použitá v rovnakej situácii spojka *OR*. Obidve tieto spojky majú za následok, že po udalosti môže nastať iba jedna aktivita. To však nemôže nastať, pretože neexistuje žiadny vstup, ktorý by mohol ovplyvniť rozhodovanie. [20]

### 1.6.3 Vývojový diagram

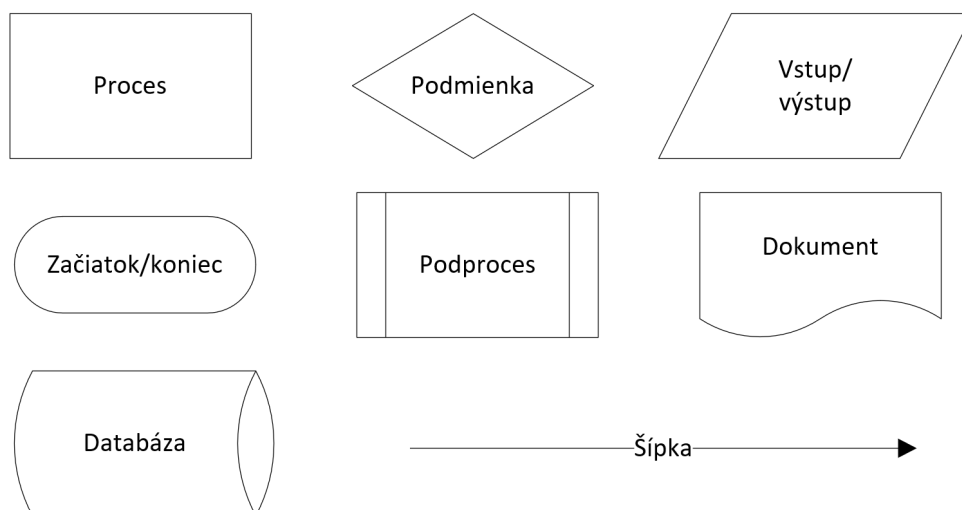
Vývojové diagramy slúžia na grafické znázornenie krokov algoritmu, procesu alebo nejakého pracovného postupu. Zostaví sa pomocou definovaných symbolov a tieto symboly sa prepoja šípkami, ktoré určujú smer riadenia. Napomáhajú lepšie pochopiť sled operácií, ktoré sú vykonávané v nejakom procese. Tieto operácie by sa pri slovnom opisovaní nemuseli tak ľahko predstaviť. Môže tak odhaliť zbytočné kroky v procese. [21]

Začiatky vývojových diagramov siahajú až do 20. rokov 20. storočia, kedy bol tento koncept predstavený *Americkej spoločnosti pre mechanické inžinierstvo* profesorom Frankom Gilbrehom. Postupom času sa však táto metóda rozšírila aj do oblasti výroby a podnikania. Veľkú obľubu získali vývojové diagramy v 60. rokoch 20. storočia, kedy túto metódu začali používať programátori na popisovanie počítačových softvérov. [21]

Na mapovanie jednotlivých krokov procesu a popísanie vzťahovať medzi nimi sa vo vývojových diagramoch používajú rôzne značky a symboly, najpoužívanějšíe sú:

- **Začiatok/koniec** – Je to symbol, ktorý sa používa na začiatok a koniec vývojového diagramu. Kreslí sa ako kruh alebo ovál a vo vnútri nesie väčšinou nápis „začiatok“ alebo „koniec“, môže však mať aj konkrétnejší názov.
- **Proces** – Vyjadruje skupinu nejakých operácií, ktoré pracujú s dátami, menia hodnotu alebo formu. Môže sa jednať napríklad o výpočet obsahu zo zadaných vstupných dát.
- **Podmienka** – Rozhodovacia podmienka, v ktorej sa rozhoduje, na ktorý smer bude proces pokračovať. Obsahuje vždy len dve možnosti, ktorými môže pokračovať a väčšinou sú označované ako áno/nie alebo *true/false*.
- **Vstup/výstup** – Označuje proces, v ktorom sa prijímajú alebo odosielať dáta. Môže sa jednať o zapísanie dát pomocou klávesnice alebo vypísanie nejakého textu na displej.
- **Podproces** – Označuje skupinu nejakých krokov pomocou jedného symbolu. Táto skupina krokov môže byť definovaná samostatným diagramom.

- **Dokument** – Zastupuje textový dokument alebo report vytvorený procesom.
- **Databáza** – Symbol, ktorý označuje ukladací priestor pre dáta alebo informácie.
- **Šípka** – Zobrazuje smer, ktorým pokračujú kroky v nejakom procese. Šípky by mali na jednom konci vychádzať z nejakého symbolu a na druhom konci byť spojené s ďalším symbolom. [21]



**Obrázok č. 11: Symboly vývojového diagramu**  
(Zdroj: Vlastné spracovanie podľa [22])

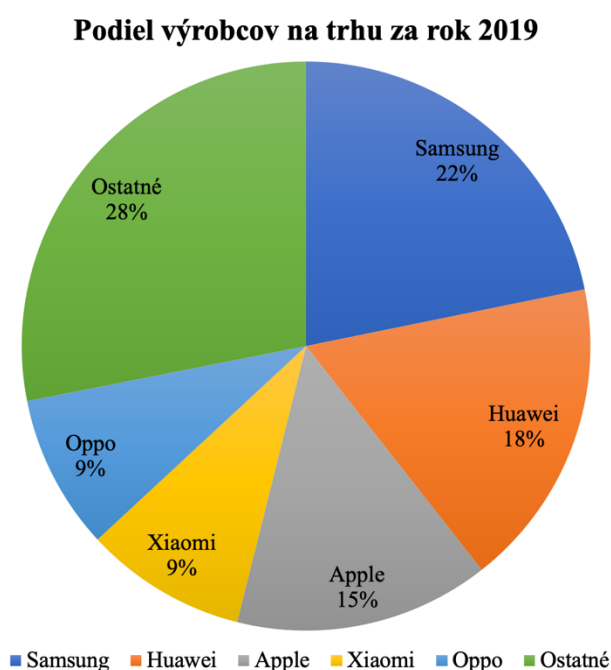
Je dôležité aby vývojový diagram správne zvolil otázky, ako napríklad čo sa stalo najskôr, čo má nasledovať, čo sa stane ak je odpoveď áno alebo nie. Mal by byť hlavne jednoduchý, stručný prehľadný a snažiť sa vyjsť na jednu stránku.

Vývojové diagramy sa môžu ešte ďalej rozdeľovať podľa skupiny ľudí, pre ktorých je určený. Môže sa tak jednať o vývojový diagram typu:

- **Dokument** – Poukazuje na riadenie tokov dokumentov v nejakom systéme,
- **Dáta** – Poukazuje na tok dát v systéme,
- **Systém** – Poukazuje na riadenie tokov fyzickej vrstvy,
- **Program** – Poukazuje na riadenie tokov v programe určitého systému. [21]

## 1.7 Trh mobilných telefónov

Na trhu s mobilnými zariadeniami súperí v dnešnej dobe veľa výrobcov. Niekedy sa na prvých priečkach v predaných mobilných zariadeniach objavoval iba Samsung alebo Apple, no dnes sa medzi nich dostávajú značky ako Xiaomi alebo Huawei. V tejto kapitole budú predstavení najväčší výrobcovia a dva operačné systémy, ktoré majú najvyšší podiel na trhu.



**Graf č. 1: Podiel výrobcov na trhu za rok 2019**  
(Zdroj: Vlastné spracovanie podľa [23])

### 1.7.1 Huawei

Huawei je spoločnosť, ktorú založil Ren Zhengfei v roku 1987. Je čínskou národnou telekomunikačnou a hardvérovou spoločnosťou so sídlom v Šen-čene. Podľa obratu sa stala v roku 2012 jednotkou na trhu vo výrobe telekomunikačných zariadení. Dnes zamestnáva takmer 200 000 zamestnancov vo viac ako 170 krajinách po celom svete. Na trhu mobilných zariadení má vo svete čoraz väčší podiel, je to hlavne z dôvodu, že vyrába cenovo dostupné telefóny s výkonným hardvérom. Huawei v roku 2019 predviedol svoj operačný systém Harmony OS, ale aj naďalej pokračuje v používaní operačného systému Android vo svojich zariadeniach. [24][25]

### **1.7.2 Apple**

V roku 1976 Steve Jobs, Steve Wozniak a Ronald Wayne založili spoločnosť Apple Computer Inc. v meste Kalifornia. Po pár zarobených peniazoch si kúpili čip typu 6502 firmy MOS Technology, ktorý použili na výrobu modelu Apple 1. Až jeho nástupca Apple 2, ktorý bol predstavený roku 1977 na veľtrhu West Coast Computer Fair, zožal úspech aj u verejnosti. Po pár rokoch a niekoľkých nezhodách bol Jobs vyhodенý z firmy. Nastalo obdobie kedy Microsoft valcoval Apple s jeho systémom Windows. [26]

V roku 1997 sa Jobs vrátil do firmy a začal obracať firmu späť. V roku 2001 bol uvedený operačný systém Mac OS X, teraz nazývaný MacOS. Od roku 2001 firma zaznamenáva veľký úspech a to vďaka inovatívnym výrobkom ako je iPod, iPhone a iPad. Všetky mobilné zariadenia od firmy Apple fungujú na operačnom systéme iOS. [26]

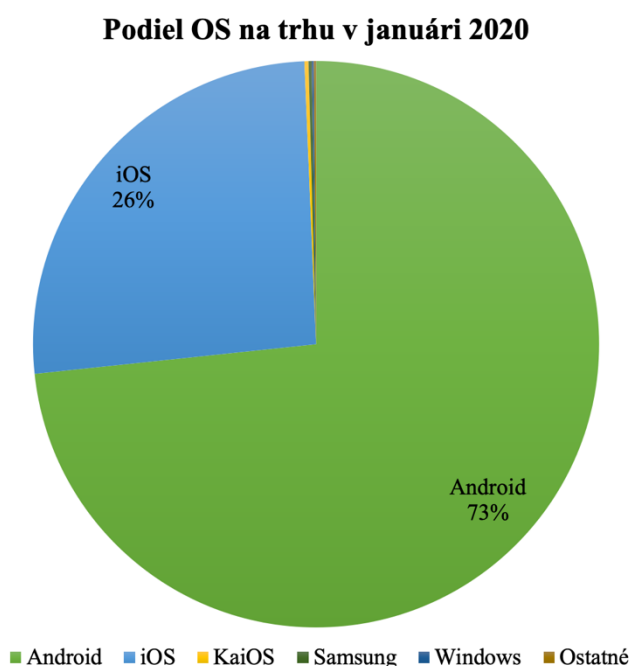
### **1.7.3 Samsung**

Firma Samsung vznikla v roku 1938 a založil ju Lee Byung-Chul. Od svojho vzniku sa firma zameriavala na rôzne odvetvia. Až v roku 1969 vznikol Samsung Electronics. Samsung má svoje sídlo v Južnej Kórei a v súčasnej dobe patrí medzi svetových lídrov v predaji elektroniky. [27]

Na trhu s mobilnými zariadeniami za rok 2019 ovládla firma prvú priečku v predajoch a to s časťou 22 %. Na svojom postavení má hlavne veľký podiel to, že firma má v ponuke zariadenia od modelov v najnižšej cenovej kategórii až po prémiové modely. Všetky tieto zariadenia bežia na operačnom systéme Android. K nim sa v posledných rokoch pridávajú IoT zariadenia a tak isto ponuka rôznych služieb, ako mobilné platby alebo bezpečnostné riešenia. [27]

## 1.8 Operačné systémy v mobilných telefónoch

V dnešnej dobe sa na trhu vyskytuje veľké množstvo operačných systémov pre mobilné zariadenia. Medzi tie najznámejšie a najväčšie patrí určite Android a iOS. Na trhu je ale možné nájsť aj OS, ako napríklad Windows Phone, ktorý kvôli nízkej podpore stráca svoju popularitu, Symbian, KaiOS, Samsung OS alebo BlackBerry OS, ktorý bol v minulosti považovaný za najbezpečnejší operačný systém v mobilných zariadeniach.



**Graf č. 2: Podiel operačných systémov na trhu v januári 2020**  
(Zdroj: Vlastné spracovanie podľa [28])

Na grafe môžeme vidieť podiel operačných systémov na trhu v januári 2020. Vidíme absolútnu kontrolu trhu od systému Android. Je to hlavne z dôvodu, že takmer všetky mobilné zariadenia, okrem zariadení iPhone, bežia na tomto systéme. Operačné systémy okrem Android a iOS na grafe nie je takmer vidieť, pretože majú podiel na trhu menší ako 0,2 %. Ide hlavne o systémy na klasické tlačidlóvé telefóny alebo rôzne pokusy operačných systémov od výrobcov telefónov.

### 1.8.1 iOS

iOS je operačný systém vytvorený spoločnosťou Apple Inc. Fungujú na ňom mobilné zariadenia od spoločnosti Apple, ktorými sú iPhone, iPod Touch a do roku 2019 medzi ne patril aj iPad, ale jeho systém bol nahradený za iPadOS. Podľa využívania patrí tento operačný systém medzi druhý najpoužívanější na svete, avšak na Android podstatne stráca, je to hlavne aj kvôli tomu, že sa využíva iba v zariadeniach od firmy Apple. [29]

#### História

Prvý operačný systém iOS bol predstavený spolu s mobilným telefónom iPhone v roku 2007. Na začiatku tento systém nepodporoval aplikácie tretích strán a jeho myšlienkou bolo využívanie webových aplikácií pomocou prehliadača Safari. Pri vydaní bolo možné cez Safari pustiť okolo 200 aplikácií. To sa však v roku 2008 zmenilo a spoločnosť Apple vydala prvý balíček pre vývoj natívnych aplikácií, tzv. SDK. Dnes sa vďaka tomu v App Store nachádza okolo 3 mil. aplikácií a takmer 1 mil. hier pre zariadenia s iOS. [29][30]

#### Architektúra

Architektúra iOS má niekoľko vrstiev. Aplikácie nekomunikujú priamo so základným hardvérom, ale iOS funguje v tomto prípade ako taký prostredník medzi nimi. Komunikácia prebieha pomocou vopred zadefinovaných systémových rozhraní, ktoré uľahčujú komunikáciu s hardvérom. Spodné vrstvy poskytujú len základné služby a vrstvy vyšších úrovní poskytujú komplikovanejšie služby, ktoré súvisia s grafikou alebo užívateľským rozhraním daných služieb. Väčšina týchto rozhraní je obsiahnutá v balíčkoch, ktoré sa nazývajú *frameworks* a každá vrstva má svoje vlastné. V iOS sa nachádzajú vrstvy ako *Cocoa Touch*, *Media*, *Core Services* a *Core OS*. [31]

Všetky aplikácie, ktoré iOS podporuje musia byť napísané v programovacích jazykoch C, C++, Objective-C alebo v jazyku Swift, ktorý vydala spoločnosť Apple pred pár rokmi. S príchodom iOS 7 sa začala podpora 64-bitových aplikácií a od iOS 11 bola podpora 32-bitových aplikácií ukončená. [31]

## 1.8.2 Android

Android je *open-source* operačný systém, ktorý vznikol hlavne pre mobilné zariadenia. Je založený na jadre Linux. Vyvíja ho skupina s názvom Open Headset Alliance, ktorý sa snaží priniesť spotrebiteľom softvér s nižšími nákladmi na vývoj a zároveň inovatívne užívateľské prostredie. [32]

### História

Spoločnosť Android Inc. bola založená v Kalifornii v roku 2003. Spoločne ju založil Andy Ubin, Rich Miner a Nick Sears. V roku 2005 túto spoločnosť odkúpila firma Google a urobila z nej svoju dcérsku spoločnosť. Po odkúpení firmou Google vyvinul tím pod vedením Andyho Rubina platformu, ktorá bola založená na linuxovom jadre. Chvíľu po tom, v roku 2007, bolo založené zoskupenie Open Headset Alliance, ktoré zahŕňalo spoločnosti zaoberajúce sa mobilnými zariadeniami. Patrili tam napríklad spoločnosti ako Google, HTC, LG alebo Intel. V deň založenia zoskupenia aj ohlásili prvú mobilnú platformu na jadre Linux 2.6. V roku 2008 bol spoločnosťou HTC vytvorený prvý komerčný mobilný telefón s operačným systémom Android. [32]

### Architektúra

Systém Android je rozdelený na päť vrstiev. Prvou je jadro operačného systému, ktoré tvorí abstraktnú vrstvu medzi hardvérom a softvérom vo vyšších vrstvách. Jadro je založené na Linux 2.6 a systém z neho využíva vlastnosti ako správa pamäte, správa sietí, zabudované ovládače apod. Ďalšou vrstvou sú knižnice, ktoré sú napísané v jazyku C/C++. Ich funkcie sú vývojárom prístupné pomocou Android Application Framework. Ďalšou vrstvou je Android Runtime, ktorá sa skladá z nástroja Dalvik. Tento nástroj využíva základné vlastnosti linuxového jadra. Vrstva Application Framework poskytuje vývojárom veľké množstvo služieb. Medzi tieto služby patrí napríklad skupina prvkov View, Content provider, Resource manager alebo Activity manager. Najvyššiu vrstvu tvoria aplikácie, ktoré používa používateľ. [33]



## 2 ANALÝZA SÚČASNÉHO STAVU

V tejto kapitole sa budem venovať predstaveniu firmy, službám, ktoré svojim zákazníkom ponúka a softvéru, ktorý sa využíva pri pracovných činnostiach, a ktorý budem implementovať do navrhovanej aplikácie. Obsahom kapitoly bude taktiež analýza mobilných zariadení zamestnancov, podľa ktorej posúdim, na ktoré platformy je najvhodnejšie aplikáciu vytvoriť.

### 2.1 Informácie o spoločnosti

**Názov spoločnosti:** JONCKERS TRANSLATION & ENGINEERING s.r.o., Brno

**Adresa:** Královopolská 3052/139, Žabovřesky, 612 00 Brno

**Právna forma:** spoločnosť s ručením obmedzeným

**IČO:** 26691108

**DIČ:** CZ26691108

**Rok založenia:** 2003



**Obrázok č. 12: Logo spoločnosti Jonckers**  
(Zdroj: [34])

Firmu Jonckers založil v roku 1994 človek menom Marc Jonckers. Prvé sídlo firmy sa nachádzalo v Belgicku. Postupom času firma expandovala do Japonska, Číny, Kórei a Českej republiky v roku 2003. V roku 2007 bolo založené Vietnamské centrum. V dnešnej dobe sa už pobočky nachádzajú po celom svete, napríklad na Slovensku, Anglicku alebo v Kalifornii. [34]

Pobočka v Českej republike zamestnáva v dnešnej dobe takmer 30 stálych zamestnancov a 20 študentov, ktorí sa zameriavajú na rôzne činnosti od práce inžinierov až po projektových koordinátorov. Táto pobočka má sídlo v Brne a svoje služby ponúka klientom ako je napríklad Adobe, Microsoft alebo Canon. [34]



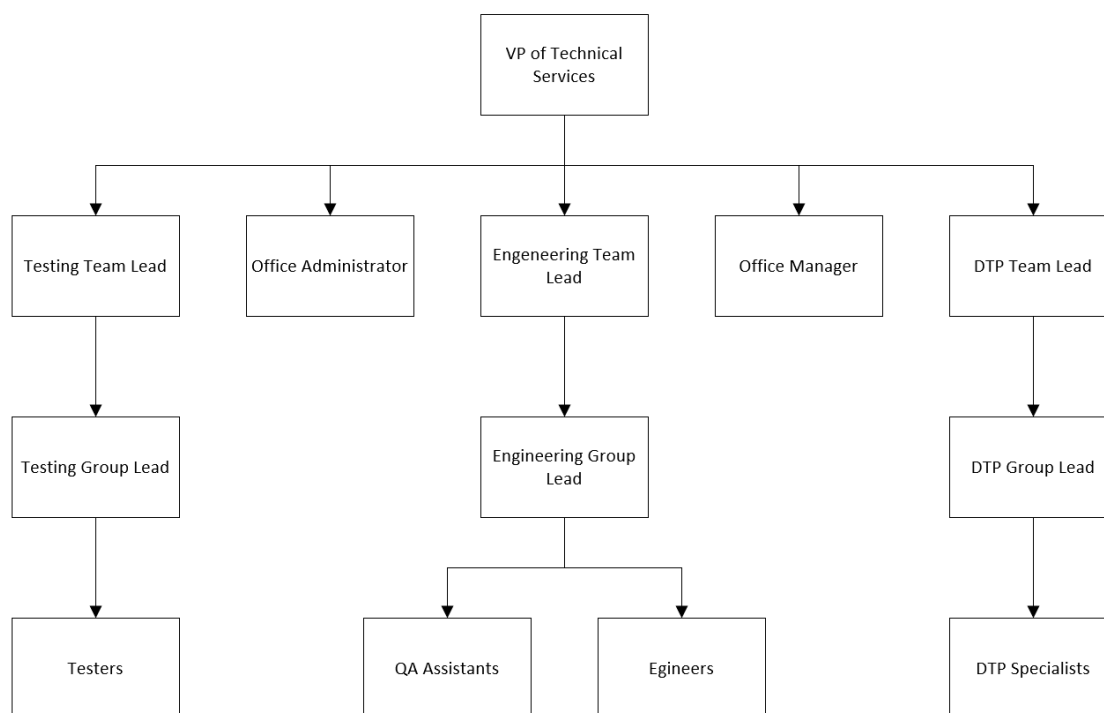
Obrázok č. 13: Vývoj spoločnosti Jonckers  
(Zdroj: [34])

Hlavnou myšlienkou spoločnosti je ponúkať svojim zákazníkom preklady v čo najrýchlejšom čase, v akýchkoľvek jazykoch a na všetky typy multimédií. Vďaka systému na prekladanie WordsOnline, ktorý si firma vyvíja sama, môžu zákazníci sledovať a kontrolovať svoje dáta počas celého procesu prekladu v reálnom čase. [34]

### 2.1.1 Ponúkané služby

- *Translations* – marketingové preklady, kontrola kvality, strojové preklady, ...
- *Testing* – testy funkčnosti, správa chýb, správnosť prekladu, ...
- *Localization* – lokalizácie zamerané na software, webstránky, eLearning, ...
- *Gaming* – preklad a lokalizácia, titulky, dabovanie, testovanie, ...
- *Technology & AI* – WordsOnline, analýza textu, ...
- *Interpreting* – tlmočníctvo, konferencie a udalosti, tlmočenie po telefóne, ...
- *Ďalšie* – TV a filmy, konferencie, podujatia, nábor prekladateľov, ... [34]

## 2.1.2 Organizačná štruktúra



**Obrázok č. 14: Organizačná štruktúra spoločnosti**  
(Zdroj: Vlastné spracovanie podľa interných dokumentov)

Obrázok zobrazuje organizačnú štruktúru firmy zameranú na technické služby. Na jej vrchu je riaditeľ tejto divízie, ktorý má pod sebou lídrov všetkých tímov. Jedná sa o tímy testerov, inžinierov a DTP. Taktiež sa pod ním nachádzajú administrátori a manažéri, ktorí sa starajú o chod tejto divízie po administratívnej stránke. Pod každým lídrom tímu sa nachádza líder, ktorý vedie konkrétny tím. Týchto tímov býva viac a každý z nich sa zameriava na určitú skupinu klientov. Tímy testerov sa starajú o testy funkčnosti, testy prekladu alebo vyhľadávajú a opravujú chyby, napríklad na webových stránkach alebo v preložených dokumentoch. Tím inžinierov sa skladá ešte z pracovníkov, ktorí sa venujú kontrolovaniu kvality a inžinierov zameraných na strojové preklady, prípravy súborov pre prekladateľov apod. Posledným tímom sú DTP špecialisti, ktorí sa venujú prekladaniu obrázkov s využitím softvéru ako Adobe Illustrator alebo Photoshop.

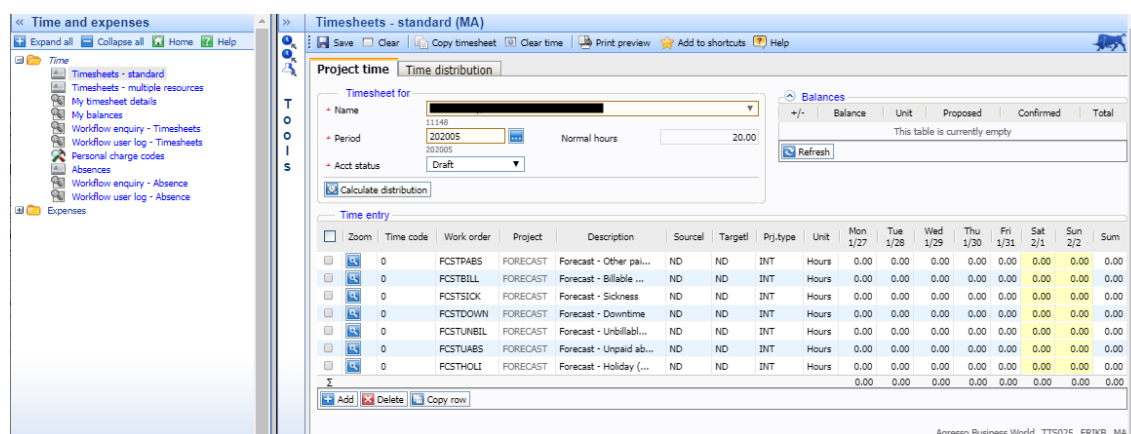
## 2.2 Analýza dochádzkových systémov spoločnosti

V spoločnosti sa aktuálne využívajú dva dochádzkové systémy. Jedným z nich je Agresso, ktoré využívajú stáli zamestnanci a druhým je Jots, ktorý využívajú brigádnici. Tieto dochádzkové systémy budú zjednotené a ich funkcie implementované do navrhovanej aplikácie kvôli jednoduchšiemu používaniu.

### 2.2.1 Agresso

Agresso je softvér, ktorý sa využíva vo firme na evidovanie času stráveného prácou na určitom projekte. Každý projekt, a činnosť na ňom vykonávaná, má svoje jednoznačné označenie *Workorder*. Môže sa napríklad jednať o prácu inžiniera alebo projektového manažéra. Ku každej činnosti sa na prislúchajúcom riadku zapisuje čas v hodinách. Okrem práce na projektoch sa do tohto systému zapisuje aj čas strávený u doktora, dovolenka alebo sviatky. Medzi činnosti *Workorders* môže patriť napríklad:

- LEG-HOL – *Legal Holiday* – čerpanie dovolenky,
- NAT-HOL – *National holiday* – štátny sviatok,
- SICK – *Sick day* – návšteva lekára na viac ako pol dňa,
- DOCTOR – *Doctor's Visit* – návšteva lekára na menej ako pol dňa,
- UNPAID – *Unpaid Permit* – neplatené voľno.



Obrázok č. 15: Prostredie softvéru Agresso  
(Zdroj: Vlastné spracovanie)

Okrem konkrétnych odpracovaných hodín si zamestnanec týždeň vopred vyplňa v systéme Agresso tzv. *Forecast*, v ktorom uvádza predbežný pracovný plán. V prípade, že bude čerpať napríklad dovolenku, zaznačí to vopred. Vedenie má tak lepší prehľad o dostupnosti zamestnancov čo napomáha k lepšiemu plánovaniu.

Veľkou nevýhodou systému Agresso je, že prihlásenie sa do neho je možné iba z lokálnej siete firmy. V prípade, že zamestnanec ochorí a zostane doma, nemá možnosť zapisovať údaje do systému bez použitia VPN alebo vzdialeného prístupu na firemný počítač. Po nezadaní údajov do systému je následne upozorňovaný emailom, aby tieto chýbajúce údaje doplnil.

| Silné stránky  | Slabé stránky   |
|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Používanie zdieľaného firemného účtu Microsoft</li> <li>▪ Emailové upozornenia</li> <li>▪ Prehľad týždňa na jednej stránke</li> <li>▪ Predbežný plán na ďalší týždeň</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Neprehľadnosť</li> <li>▪ Zložité a pomalé vyhľadávanie</li> <li>▪ Nutnosť byť pripojený na lokálnej sieti firmy</li> <li>▪ Chýbajú súhrny odpracovaných hodín za mesiac alebo rok</li> <li>▪ Nutnosť manuálne ukladať každú zmenu v dochádzke</li> </ul> |
| Príležitosti   | Hrozby  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Možnosť vytvoriť jednoduchší webový klient</li> <li>▪ Možnosť vytvoriť mobilnú verziu</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Výpadok internetového pripojenia</li> <li>▪ Problém s užívateľským účtom Microsoft</li> <li>▪ Konkurenčný softvér na evidenciu odpracovaných hodín</li> </ul>  |

**Obrázok č. 16: SWOT analýza softvéru Agresso**  
(Zdroj: Vlastné spracovanie)

## 2.2.2 Jots

Jots je v podstate podobný systém ako Agresso, ale slúži na evidenciu pracovných hodín pre brigádnikov. Taktiež obsahuje časť na zapísanie jednoznačného označenia projektu a času na ňom strávenom. Neponúka však veľké množstvo projektov na výber a nie je možné do neho zapisovať dovolenky, prípadne čas u doktora.

| Project                    | Work Order             | Mon 1/20 | Tue 1/21 | Wed 1/22 | Thu 1/23 | Fri 1/24 | Sat 1/25 | Sun 1/26 | Summary | Status     |
|----------------------------|------------------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|---------|------------|
| CEU115401 - [Project Name] | CEU288616 - ND-ND E... | 6.5      | 6.5      | 8        |          | 8        |          |          | 29      | To Approve |
| CEU115179 - [Project Name] | CEU284074 - ND-ND E... |          |          |          | 4        |          |          |          | 4       | To Approve |
|                            |                        | 6.5      | 6.5      | 8        | 4        | 8        | 0        | 0        | 33      |            |

**Obrázok č. 17: Prostredie softvéru Jots**  
(Zdroj: Vlastné spracovanie)

Na konci roka 2019 sa Jots dočkal aktualizácie a okrem zmeny vzhľadu priniesol veľmi prínosnú funkciu, ktorou je možnosť prihlásiť sa do neho aj mimo firemnú sieť. V prípade, že si brigádnik zabudol zapísať odpracované hodiny, môže tak urobiť z domu bez nutnosti kontaktovania správcu alebo *office* manažérky.

| Silné stránky   | Slabé stránky  |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Vzhľad prostredia</li> <li>Súhrn odpracovaných hodín</li> <li>Možnosť prihlásenia sa do systému mimo lokálnu sieť firmy</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Nutnosť manuálne ukladať každú zmenu v dochádzke</li> <li>Menší výber projektov</li> <li>Využívaný brigádnikmi</li> </ul> |
| Príležitosti  | Hrozby   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Rozšírenie systému aj pre stálych zamestnancov</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Výpadok internetového pripojenia</li> <li>Pokles brigádnikov vo firme</li> </ul>  |

**Obrázok č. 18: SWOT analýza systému Jots**  
(Zdroj: Vlastné spracovanie)

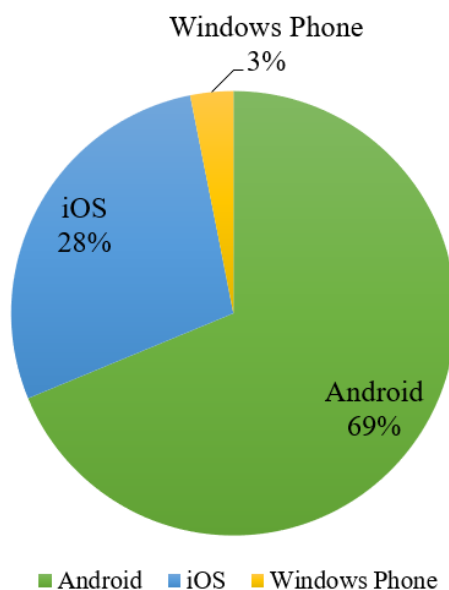
## 2.3 Analýza firemného prostredia

Pomocou dotazníka rozoslaného medzi zamestnancov a brigádnikov som sa snažil zistiť aký operačný systém využívajú vo svojich mobilných zariadeniach kvôli určeniu, na aký operačný systém je potrebné zamerať navrhovanú aplikáciu. Dotazník taktiež sledoval, ktorých výrobcov telefónov najviac využívajú kvôli porovnaniu so svetovým trhom opísaným v kapitole 1.7 *Trh mobilných telefónov*.

### 2.3.1 Podiel operačných systémov

Na grafe nižšie môžeme sledovať pomerne rovnaké výsledky ako na svetovom trhu podielu operačných systémov Android a iOS. Môžeme však vidieť, že oproti svetovému trhu zamestnanci používajú viac operačný systém Windows Phone a naopak nepoužívajú žiadne ďalšie operačné systémy, ako napríklad KaiOS alebo Samsung.

**Podiel OS v spoločnosti v januári 2020**



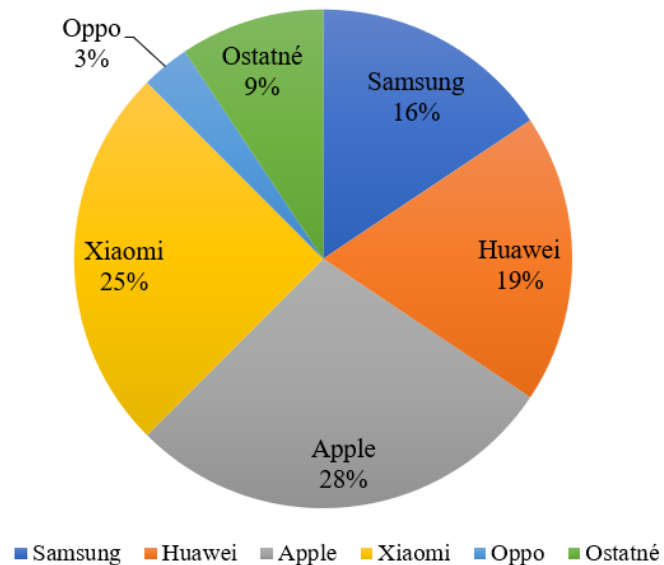
**Graf č. 3: Podiel operačných systémov v spoločnosti (január 2020)**  
(Zdroj: Vlastné spracovanie)

Na základe tejto analýzy môžeme určiť, že je vhodné aplikáciu implementovať na operačné systémy Android a iOS. Implementácia na systém Windows Phone sa z pohľadu nákladov na vývoj moc nevypláca.

### 2.3.2 Podiel výrobcov mobilných telefónov

Na grafe nižšie môžeme sledovať, že veľký nárast oproti svetovým štatistikám zaznamenalo používanie mobilných zariadení od firmy Xiaomi. Druhý veľký nárast zaznamenala taktiež značka Apple. Naopak značka Samsung zaznamenala pokles.

**Podiel výrobcov v spoločnosti v januári 2020**



**Graf č. 4: Podiel výrobcov v spoločnosti (január 2020)**  
(Zdroj: Vlastné spracovanie)

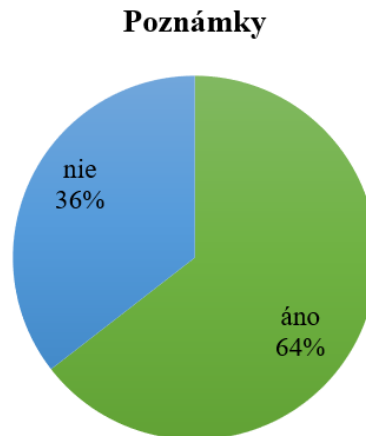
### 2.3.3 Využívané aplikácie

V dotazníku som taktiež sledoval ako moc využívajú zamestnanci navrhované funkcie aplikácie. Chcel som tak zistiť, či je vhodné tieto funkcie implementovať. Jednalo sa o funkciu pripomienok, poznámok a zapisovania dochádzky.



## Poznámky

Otázka v dotazníku znela, či zamestnanci používajú nejakú aplikáciu, do ktorej je možné vpisovať poznámky. Na grafe nižšie môžeme vidieť, že 64 % zamestnancov takúto aplikáciu používa. Je preto vhodné túto funkciu implementovať do navrhovanej aplikácie.



**Graf č. 5: Využívanie aplikácie na poznámky**  
(Zdroj: Vlastné spracovanie)

## Pripomienky

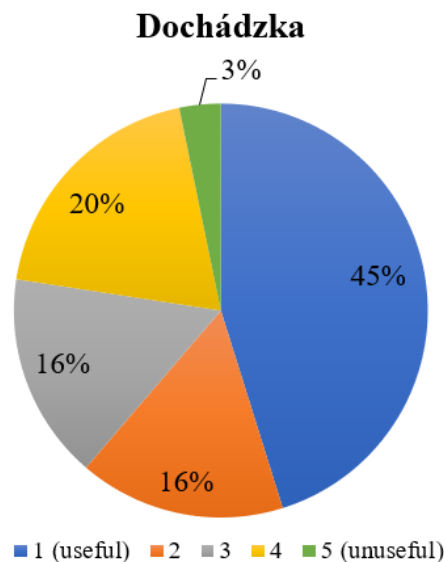
Otázka v dotazníka znela, či zamestnanci používajú aplikáciu, ktorá slúži na pripomínanie rôznych udalostí, ako napríklad *Calendar*, *Reminder*, *Microsoft To-Do* apod. Podobne ako v prípade poznámok môžeme vidieť, že 68 % zamestnancov takúto aplikáciu používa. Túto funkciu je preto vhodné implementovať v navrhovanej aplikácii.



**Graf č. 6: Využívanie aplikácie na pripomienky**  
(Zdroj: Vlastné spracovanie)

## Dochádzka

Táto položka v dotazníku sledovala, či si ľudia myslia, že by bolo užitočné mať v mobilnom telefóne funkcie, ktoré ponúka softvér Agresso alebo Jots. Odpoveď s číslom jedna značila, že respondenti považujú takúto funkciu za veľmi užitočnú. Číslo päť značilo, že mať tieto funkcie v telefóne nie je užitočné.



**Graf č. 7: Užitočnosť funkcií dochádzky v mobilnom zariadení**  
(Zdroj: Vlastné spracovanie)

Na grafe môžeme vidieť, že viac ako polovica respondentov považuje takúto funkciu za veľmi užitočnú alebo aspoň užitočnú. Zo zamestnancov odpovedalo 23 %, že by táto funkcia nebola užitočná vôbec alebo len málo užitočná.

### 2.3.4 Záver analýzy

Zo získaných informácií, pri prieskume medzi zamestnancami vo firme, môžem vyvodiť, že aplikáciu je vhodné navrhnuť na operačné systémy iOS a Android. Aplikácia vytvorená na tieto dve platformy poslúži 97 % zamestnancom. Taktiež je vhodné implementovať všetky navrhnuté funkcie, pretože pri každej z nich sa našlo viac ako 60 % zamestnancov, ktorí podobné funkcie vo svojej práci využívajú.

### 3 VLASTNÉ NÁVRHY RIEŠENIA

Obsahom tejto kapitoly bude návrh aplikácie pre spoločnosť Jonckers. Aplikácia má slúžiť zamestnancom pri ich každodenných činnostiach a napomáhať im v tom, aby mali svoje poznámky, pripomienky a dochádzku na jednom mieste a nemuseli tak na každú aktivitu používať rozdielny softvér. Ukázaný bude návrh užívateľského rozhrania, databáza a taktiež diagramy vybraných činností aplikácie. V závere bude popísané ekonomické zhodnotenie aplikácie, kde bude podrobnejší pohľad na čas potrebný na vývoj a s ním spojené aj finančné náklady.

#### 3.1 Návrh aplikácie

Myšlienkou aplikácie bolo, aby napomáhala užívateľovi pri činnostiach, ktorým sa venuje vo svojej práci. Napríklad ak sa zamestnanec účastní každý mesiac na mítingu, môže si vytvoriť na tento míting pripomienku v kalendári. Na mítingu má možnosť zapisovať si svoje poznámky v tej istej aplikácii, bez nutnosti využívania ďalšieho softvéru. V časti pripomienky si môže vytvoriť plán svojho dňa s rýchlymi upozorneniami na rôzne aktivity, ako napríklad napiť sa vody alebo sa ísť prejsť. Ak sa jeho plán zmení, jednoducho si odškrtnie danú aktivitu aby sa upozornenie na ňu vyplo. Hlavnou funkciou celej aplikácie je jej dochádzkový systém. Ten umožňuje užívateľovi priamo zo svojho mobilného zariadenia zapisovať odpracované hodiny do systému, napríklad cestou z práce. Tie je možné následne exportovať a poslať ďalej na mzdové oddelenie.

Po analýze mobilných zariadení a ich operačných systémov vo firme boli zvolené dve platformy aplikácie, a to iOS a Android. Na návrh multiplatformovej aplikácie som zvolil službu Xamarin, ktorá dovoľuje zdieľať veľkú časť kódu pre obidve platformy.

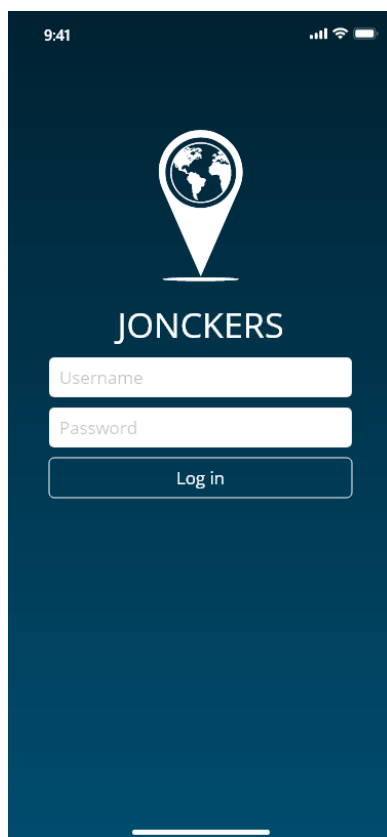
Celý návrh aplikácie je riešený v anglickom jazyku, pretože firma má sídlo v zahraničí a komunikácia je výhradne v anglickom jazyku.

### 3.1.1 Užívateľské rozhranie

Obsahom tejto časti je predstaviť užívateľské rozhranie aplikácie. Budú ukázané rôzne obrazovky aplikácie a spolu s nimi popísané funkcie, ktoré je na danej obrazovke možné vykonávať. Grafický návrh užívateľského rozhrania je neoddeliteľnou súčasťou tvorby aplikácie a v tomto prípade zabral 20 dní práce v grafickom programe Adobe XD.

#### Prihlasovacia obrazovka

Po spustení aplikácie sa zobrazí prihlasovacia obrazovka. Na jej pozadí sa nachádza logo spoločnosti Jonckers spolu s názvom. Pod týmto pozadím sa nachádzajú textové polia, v ktorých je menej výrazným textom predpísané, ktoré hodnoty sa do nich vkladajú. Prvé textové pole slúži na zadanie užívateľského mena a druhé na zadanie hesla. Pod textovými poľami je tlačidlo slúžiace na prihlásenie. Po stlačení tlačidla na prihlásenie sa odošle a overí prihlasovacie meno a *hash* hesla na serveri. V prípade nesprávne zadaných údajov je užívateľ vyzvaný na ich opätovné zadanie.

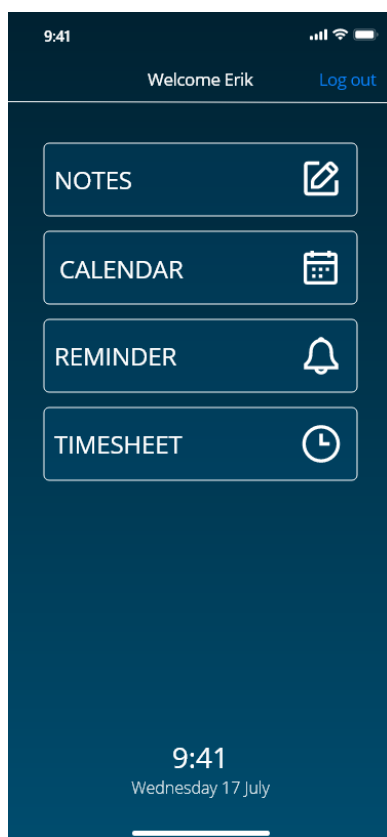


Obrázok č. 19: Prihlasovacia obrazovka  
(Zdroj: Vlastné spracovanie)

Vo vrchnej časti obrazovky sa nachádza informačný panel mobilného zariadenia a v spodnej časti ovládacie prvky zariadenia. Informačný panel a ovládacie prvky budú prístupné z každej obrazovky aplikácie.

### Hlavná obrazovka

Po úspešnom prihlásení sa zobrazí hlavná obrazovka aplikácie. Na jej hornej lište je zobrazený pozdrav *Welcome* spojený s menom prihláseného užívateľa. Na pravej strane hornej lišty sa nachádza tlačidlo *Log out* na odhlásenie užívateľa. Obsahom hlavnej obrazovky sú štyri kategórie funkcií, ktoré aplikácia ponúka. Fungujú ako „klikacie“ tlačidlá, v ktorých je na ľavej strane názov a na pravej strane ikona danej kategórie. Nachádzajú sa tam kategórie ako *Notes* – Poznámky, *Calendar* – Kalendár, *Reminder* – Pripomienky, *Timesheet* – Dochádzka. V dolnej časti obrazovky sa nachádza aktuálny čas a pod ním dátum, ktorý je zobrazený vo formáte *Názov dňa*, *Číslo dňa* a *Mesiac*.

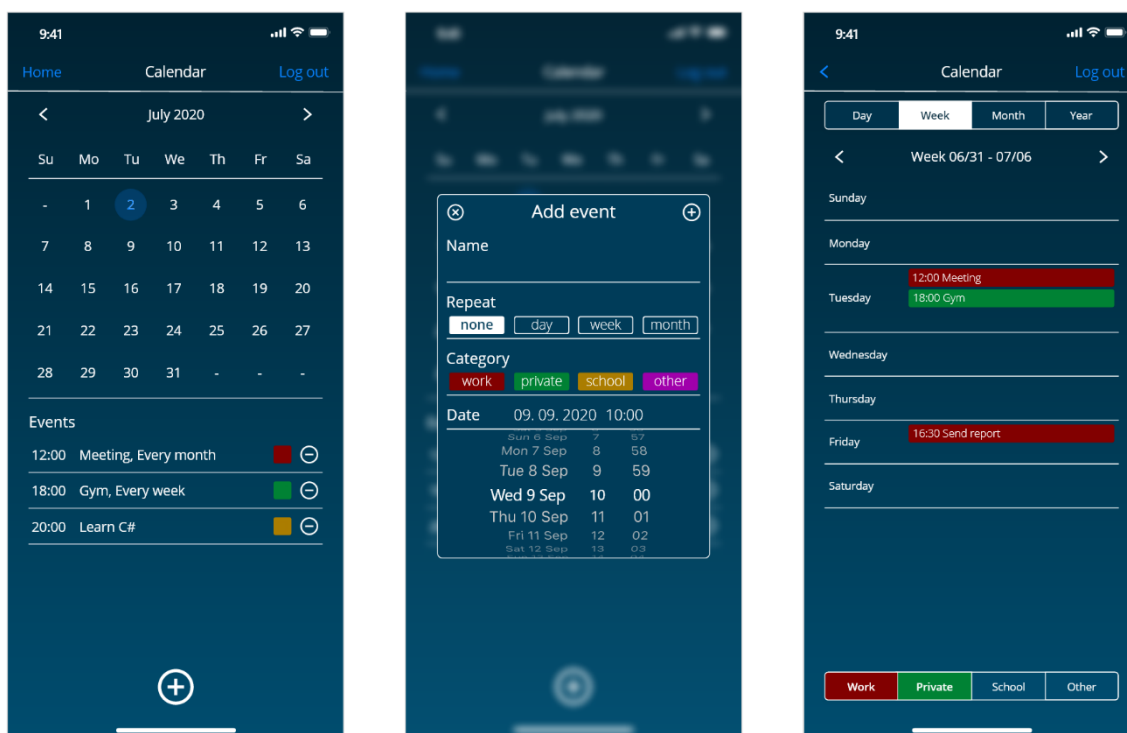


Obrázok č. 20: Hlavná obrazovka  
(Zdroj: Vlastné spracovanie)

## Kalendár

Po otvorení kategórie kalendára sa vo vrchnom paneli nachádza nadpis kategórie, na ľavej strane je umiestnené tlačidlo *Home*, ktorým je možné vrátiť sa na hlavnú obrazovku. Na pravej strane zostáva tlačidlo *Log out*, ktoré slúži na odhlásenie z aplikácie.

Obsah obrazovky kalendára tvorí prehľad dní v aktuálnom mesiaci. Nad týmto prehľadom sú umiestnené ovládacie prvky, ktorými je možné prepínať zobrazovaný mesiac. Pre aktuálne zvolený deň sa v dolnej časti, pod kalendárom, zobrazujú udalosti, ktoré sa majú pripomenúť v daný deň. Na ľavej strane je čas pripomenutia danej udalosti, v strede sa nachádza názov udalosti a frekvencia ako často sa táto udalosť opakuje. Na pravej strane sa nachádza štvorec s farbou kategórie, do ktorej je udalosť zaradená a tlačidlo na vymazanie udalosti.



Obrázok č. 21: Kalendár  
(Zdroj: Vlastné spracovanie)

V spodnej časti obrazovky je umiestnené tlačidlo na pridávanie nových udalostí. Po jeho stlačení sa zobrazí okno *Add event*, v ktorom užívateľ vyplní údaje o novej udalosti. V ľavom hornom rohu sa nachádza tlačidlo, pomocou ktorého sa okno s novou udalosťou vypne a v pravom hornom rohu tlačidlo na pridanie novej udalosti do kalendára. Pri každej udalosti je potrebné vyplniť názov udalosti v časti *Name*. V časti *Repeat* užívateľ definuje ako často sa má udalosť opakovať. Má na výber z možností každý deň, týždeň, mesiac alebo bez opakovania. V *Category* si určí, do ktorej kategórie táto udalosť patrí. Každá kategória je rozlíšená vlastnou farbou aby mal užívateľ väčší prehľad o čo sa jedná a pomocou týchto kategórií je v prehľade možné filtrovať zoznam udalostí. Pod položkou *Date* sa nachádza „posuvník“, v ktorom je možné zvoliť dátum a čas udalosti.

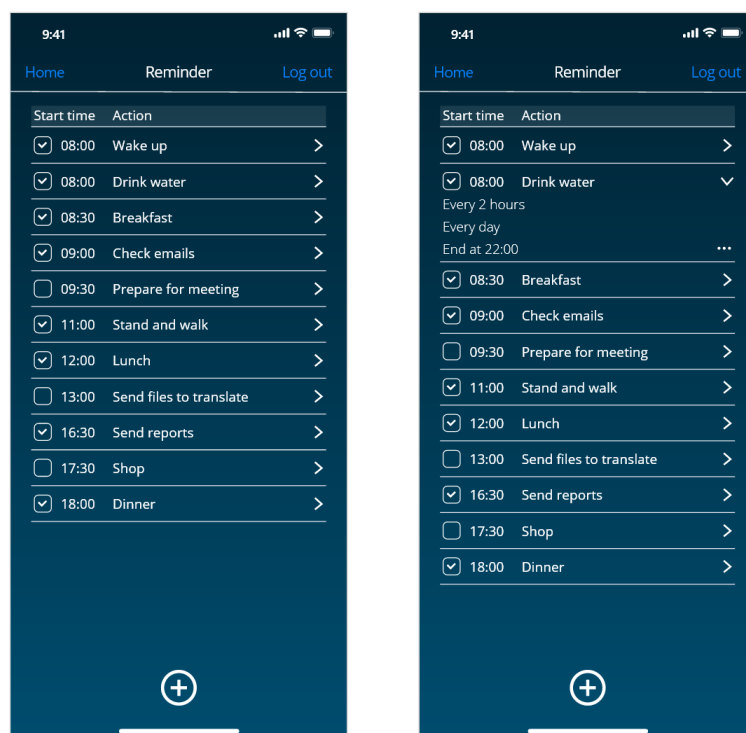
Potiahnutím prsta do ľavej strany z hlavnej obrazovky kalendára je možné sa dostať do celkového prehľadu udalostí v kalendári. Vrchný panel zostáva takmer rovnaký, až na tlačidlo *Home*, ktoré je nahradené tlačidlom na vrátenie späť na hlavnú obrazovku kalendára. V hornej časti obsahu tejto obrazovky sa nachádza prepínací filter, ktorým je možné zvoliť časový úsek, pre ktorý chceme sledovať prehľad. Na výber je konkrétny deň, týždeň, mesiac alebo rok. Pod týmto filtrom sú ovládacie prvky, pomocou ktorých je možné prepínať aktuálne sledovaný deň, týždeň, mesiac alebo rok. Nižšie je zobrazený výpis daných udalostí pre vybraný časový úsek. Udalosti v ňom sú vyznačené farebne podľa zvolenej kategórie. V dolnej časti je možné tieto kategórie filtrovať. Po kliknutí na niektorú kategóriu sa následne zobrazí vo výpise. Po opätovnom kliknutí na kategóriu sa odoberie z aktuálneho výpisu.

## Pripomienky

Po otvorení kategórie pripomienok sa vo vrchnom paneli nachádza nadpis kategórie, na ľavej strane tlačidlo *Home* na návrat na hlavnú obrazovku a na pravej strane tlačidlo *Log out*, ktoré slúži na odhlásenie.

V obsahu obrazovky sa nachádza zoznam všetkých úloh, ktoré si užívateľ zadal. Na ľavej strane sa nachádza tzv. *check box*, ktorým si užívateľ môže zvoliť, či chce aby sa mu daná úloha pripomínala. V prípade, že ju odškrtnie, tak sa upozornenia na danú úlohu vypnú.

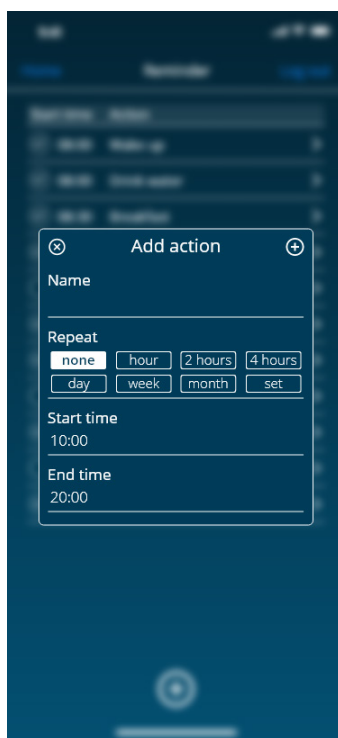
Na pravej strane každej úlohy sa nachádza šípka a po stlačení tejto šípky sa rozbalia informácie o zvolenej úlohe. Tu sa zobrazujú základné informácie, ako napríklad frekvencia opakovania danej úlohy a jej konečný čas. Začiatkový čas každej úlohy je zobrazený aj bez rozbalenia. Po rozbalení sa v spodnej časti zobrazuje aj tlačidlo, pomocou ktorého je možné zvolenú úlohu editovať alebo vymazať.



Obrázok č. 22: Pripomienky  
(Zdroj: Vlastné spracovanie)



V dolnej časti obrazovky sa nachádza tlačidlo na pridanie novej úlohy. Po jeho stlačení sa zobrazí okno, do ktorého užívateľ vyplní údaje o úlohe. V ľavom hornom rohu je tlačidlo, ktorým sa toto okno zatvorí a v pravom hornom rohu tlačidlo na pridanie novej úlohy. Pre každú úlohu je potrebné vyplniť jej názov v časti *Name*. V časti *Repeat* užívateľ zadefinuje ako často sa má úloha opakovať. Na prvom riadku môže zvoliť ako často sa má úloha opakovať po hodinách a na druhom riadku zvolí, či sa má úloha opakovať aj po dňoch, týždňoch, mesiacoch alebo má možnosť navoliť si vlastnú frekvenciu. V položke *Start time* a *End time* užívateľ určí kedy sa má úloha začať pripomínať a kedy upozornenia na ňu končia. Napríklad ak by si vytvoril úlohu, že má piť vodu každé dve hodiny a táto úloha sa bude opakovať každý deň, zadefinuje začiatkový čas po tom ako vstane a konečný čas predtým ako ide spať aby mu ho aplikácia neupozorňovala cez noc.



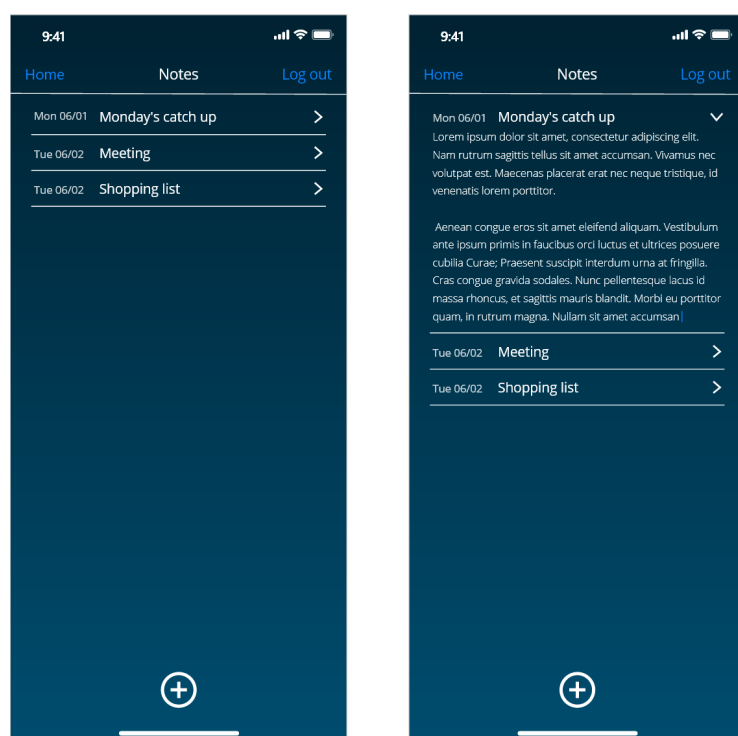
**Obrázok č. 23: Pripomienky - nová úloha**  
(Zdroj: Vlastné spracovanie)

## Poznámky

Po otvorení kategórie poznámok sa na hornom paneli nachádza nadpis kategórie *Notes*. Na ľavej strane tlačidlo *Home*, ktoré slúži na návrat na hlavnú obrazovku a na pravej strane tlačidlo *Log out* na odhlásenie z aplikácie.

Obsah kategórie tvoria zapísané poznámky. Každá poznámka je na novom riadku. Na ľavej strane poznámky sa nachádza dátum kedy bola poznámka vytvorená. Tento dátum sa vyplní automaticky pri editácii poznámky. V strede riadku sa nachádza nadpis poznámky a napravo tlačidlo v tvare šípky. Po stlačení tejto šípky sa rozbalí textové pole s poznámkou, v ktorom je možné zvolenú poznámku editovať.

V dolnej časti obrazovky sa nachádza tlačidlo na pridanie novej poznámky. Po jeho stlačení sa vytvorí nový riadok s poznámkou a rozbalí sa textové pole. Užívateľ vyplní v prvom riadku nadpis poznámky a pomocou tlačidla *Enter* alebo „kliknutím“ na pole poznámky sa presunie do zapisovania textu.



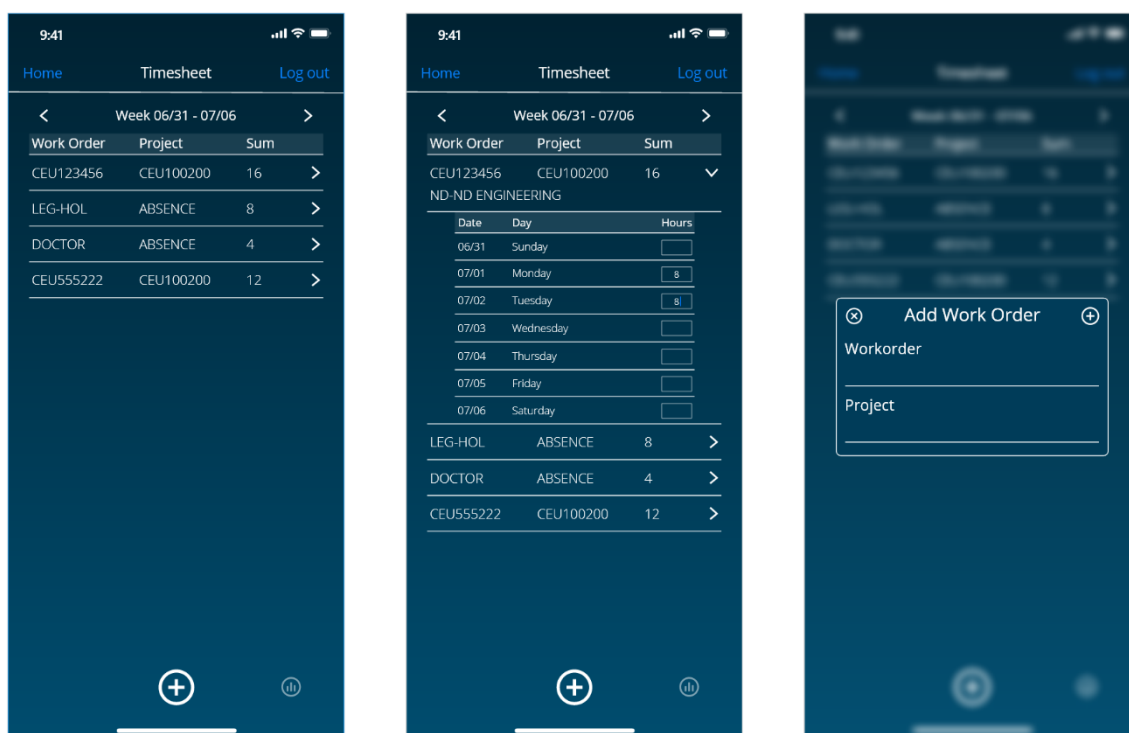
Obrázok č. 24: Poznámky  
(Zdroj: Vlastné spracovanie)

## Dochádzka

Po otvorení kategórie na zadávanie dochádzky sa na vrchnej lište zobrazia ovládacie prvky *Home*, ktoré slúži na návrat na hlavnú obrazovku a *Log out* na odhlásenie z aplikácie.

V obsahu tejto kategórie sa zobrazuje dochádzka pre aktuálny týždeň. Vo vrchnej časti je zobrazený dátum týždňa, ktorý sa práve zobrazuje a okolo neho sú ovládacie prvky na prepínanie zobrazovaného týždňa.

Pod týmito prvkami sa zobrazujú projekty, ktoré užívateľ zadal do dochádzky. V prvom stĺpci sa zobrazujú unikátne čísla projektov *Work orders*, ktoré definujú názov projektu a činnosť, ktorá je na ňom vykonávaná. Jeden projekt tak môže obsahovať viac *Work orders*, v prípade, že na ňom zamestnanec vykonával rôzne úlohy. V druhom stĺpci sa nachádza názov projektu a v treťom stĺpci súčet zadanych hodín pre daný riadok.



Obrázok č. 25: Dochádzka – hlavná časť  
(Zdroj: Vlastné spracovanie)

V dolnej časti obrazovky sa nachádzajú dve ikony. Ikona v strede slúži na pridávanie úlohy, ktorú zamestnanec vykonával. Na pravej strane sa nachádza ikona, ktorou sa prejde do sumáru zapísaných hodín s rôznymi funkciami, ktoré budú popísané nižšie.

Po stlačení ikony na pridávanie novej úlohy sa zobrazí okno, do ktorého užívateľ vyplní *Work orders* a *Project*. Jedná sa o označenia aktivít, ktoré zamestnanec dostane priamo od klienta, pre ktorého práve pracuje. Po zadaní týchto údajov sa v dochádzke pridá nový riadok s aktivitou. Na pravej strane každého riadku sa nachádza šípka a po stlačení tejto šípky sa rozbalia podrobnosti o zvolenej aktivite. Tu sa pod informáciami o aktivite zobrazí jej popis a zoznam dní v aktuálnom týždni, do ktorých sa zadávajú odpracované hodiny. V prvom stĺpci sa zobrazuje dátum dňa pre daný riadok, v strede je názov dňa a na pravej strane okno na zapisovanie hodín.



**Obrázok č. 26: Dochádzka - časť Summary**  
(Zdroj: Vlastné spracovanie)

Po prejdení na obrazovku so sumárom hodín sa vo vrchnej lište zmení ovládací prvok vrátenia na hlavnú obrazovku na tlačidlo, ktorým je možné sa vrátiť späť do obrazovky na zapisovanie odpracovaných hodín.

Vo vrchnej časti obrazovky sumáru sa nachádza filter, pomocou ktorého je možné vybrať pre aké obdobie sa má sumár zobrazit'. Na výber sú možnosti pre celkový sumár *Total*, týždeň *Week*, mesiac *Month* a rok *Year*. Pod filtrom sa nachádza nadpis aktuálne zobrazovaného obdobia a okolo neho sú dostupné ovládacie prvky na prechod do predchádzajúceho alebo nadchádzajúceho obdobia.

Po zvolení sumáru napríklad pre niektorý z mesiacov, sa v obsahu zobrazia po riadkoch všetky aktivity, ktoré zamestnanec v zvolený mesiac vykonával. V prvom stĺpci sa nachádzajú označenia *Workorder*, v druhom stĺpci názvy projektov *Project* a v poslednom stĺpci sumár všetkých hodín pre daný riadok. Tieto aktivity sú zoradené od zostupne od tej, na ktorej bolo odpracovaných najviac hodín.

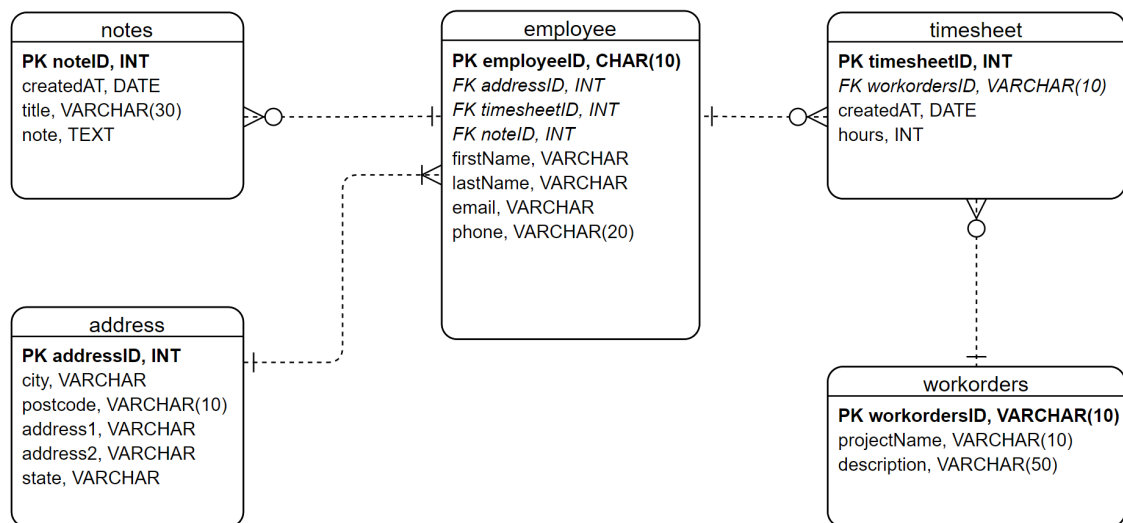
Po zvolení sumáru pre niektorý rok sa na riadkoch zobrazia všetky odpracované mesiace v zvolenom roku. V prvom stĺpci sa potom nachádza názov mesiaca, v druhom sumár absencií, v treťom sumár odpracovaných hodín a v poslednom stĺpci je celkový počet hodín a absencií pre daný mesiac.

Na posledných riadkoch pod každým sumárom sa zobrazujú ešte informácie o tom, koľko v zvolenom období zamestnanec pracoval, bol v práci neprítomný a celkový súčet.

V dolnej časti obrazovky sumáru sa nachádzajú dve ikony. V strede je ikona, ktorá slúži na exportovanie zvoleného obdobia a na pravej strane ikona, na zobrazenie grafov pre zvolené obdobie. Po zvolení možnosti na exportovanie sa vytvorí súbor *.csv* a zavolá sa systémová služba na zdieľanie kde si užívateľ zvolí akou cestou chce dokument zdieľať. Po otvorení položky grafov sa na hlavnej obrazovke v hornej časti nachádzajú ovládacie prvky na prepínanie zobrazovaného obdobia. Nižšie sa zobrazuje graf a pod ním je legenda, ktorá popisuje aktivity v grafe a k nim pridelené farby.

### 3.1.2 Databáza aplikácie

Na ukladanie dát v aplikácii je potrebné vytvoriť databázu. Na komunikáciu so serverovou databázou bude aplikácia používať REST API, ktorá zabezpečuje potrebné funkcie ako je *GET*, *POST*, *PUT*, *PATCH* alebo *DELETE*. Databáza bude obsahovať päť entít, ktorými sú *Employee*, *Notes*, *Timesheet*, *Address* a *Workorders*. Entitno-relačný diagram nižšie zobrazuje pohľad na navrhnutú databázu, vzťahy medzi entitami a zoznam atribútov s ich dátovými typmi.



Obrázok č. 27: Entitno-relačný diagram  
(Zdroj: Vlastné spracovanie)

#### Entita Employee

Ukladá údaje o zamestnancoch a obsahuje cudzie kľúče ďalších entít. Popis atribútov:

- *employeeID* – primárny kľúč, rodné číslo zamestnanca (maximálne 10 znakov),
- *addressID* – cudzí kľúč entity s adresami,
- *timesheetID* – cudzí kľúč entity s dochádzkou zamestnanca,
- *noteID* – cudzí kľúč entity s poznámkami,
- *firstName* – krstné meno zamestnanca,
- *lastName* – priezvisko zamestnanca,
- *email* – emailová adresa,
- *phone* – telefónne číslo (maximálne 20 znakov).

## Entita Notes

Ukladá vytvorené poznámky. Popis atribútov:

- noteID – primárny kľúč, automaticky zväčšujúce sa číslo,
- createdAt – dátum vytvorenia poznámky,
- title – nadpis poznámky (maximálne 30 znakov),
- note – text poznámky.

## Entita Address

Ukladá adresy zamestnancov. Popis atribútov:

- addressID – primárny kľúč, automaticky zväčšujúce sa číslo,
- city – mesto,
- address1 – prvá časť adresy, napríklad ulica,
- address2 – druhá časť adresy, napríklad popisné číslo domu,
- state – štát.

## Entita Timesheet

Ukladá záznamy *Workorders* a k nim počet odpracovaných hodín. Popis atribútov:

- timesheetID – primárny kľúč, automaticky zväčšujúce sa číslo,
- workordersID – cudzí kľúč entity *Workorders*,
- createdAt – dátum vytvorenia záznamu,
- hours – počet odpracovaných hodín.

## Entita Wordkorders

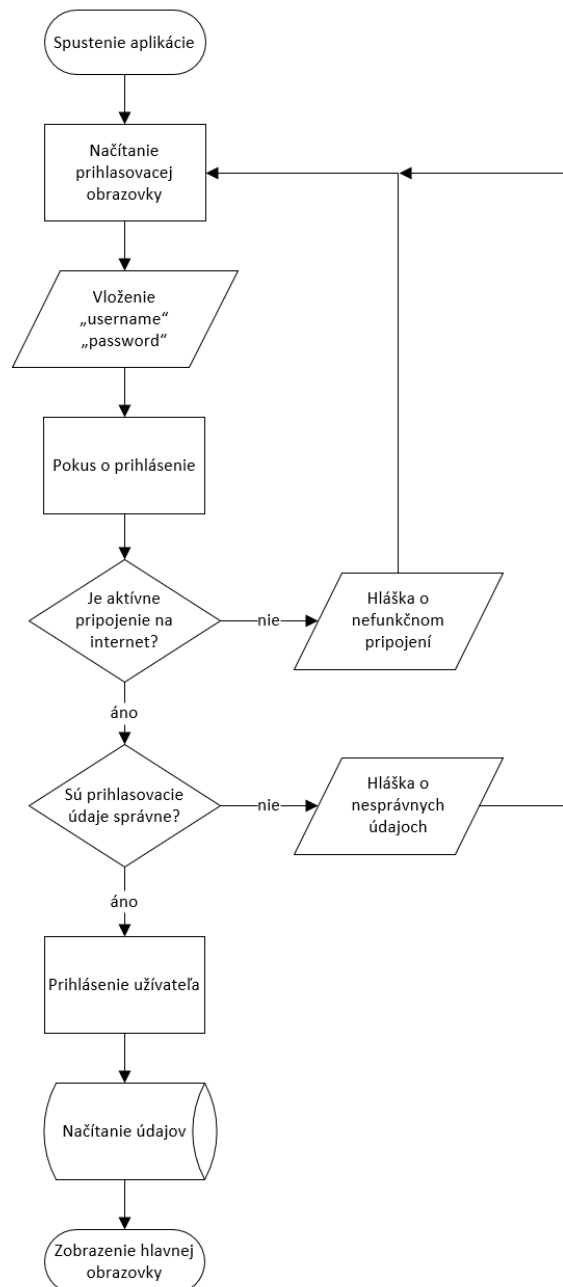
Ukladá informácie o pracovných aktivitách. Popis atribútov:

- workordersID – primárny kľúč, unikátny kód aktivity, ktorý poskytuje klient,
- projectName – názov projektu pre konkrétnu aktivitu *Workorder*,
- description – slovný popis danej aktivity.

### 3.1.3 Diagramy vybraných činností

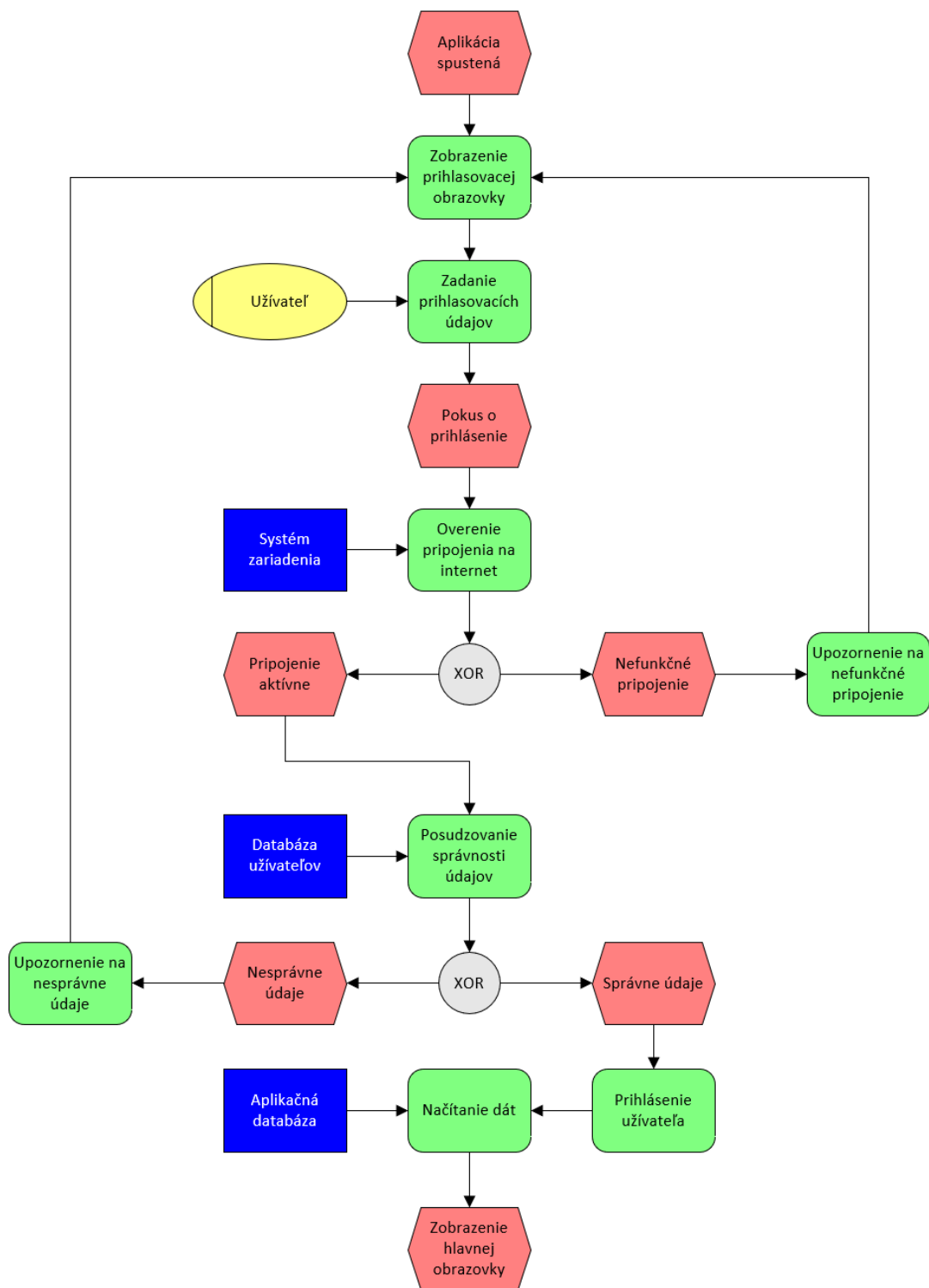
Obsahom tejto kapitoly bude priblížiť tok činností a dát pri prihlasovaní do aplikácie, a taktiež pri exportovaní odpracovaných hodín do súboru. Obidve tieto aktivity budú popísané pomocou EPC diagramu, diagramu toku dát a vývojového diagramu.

#### Prihlásenie používateľa

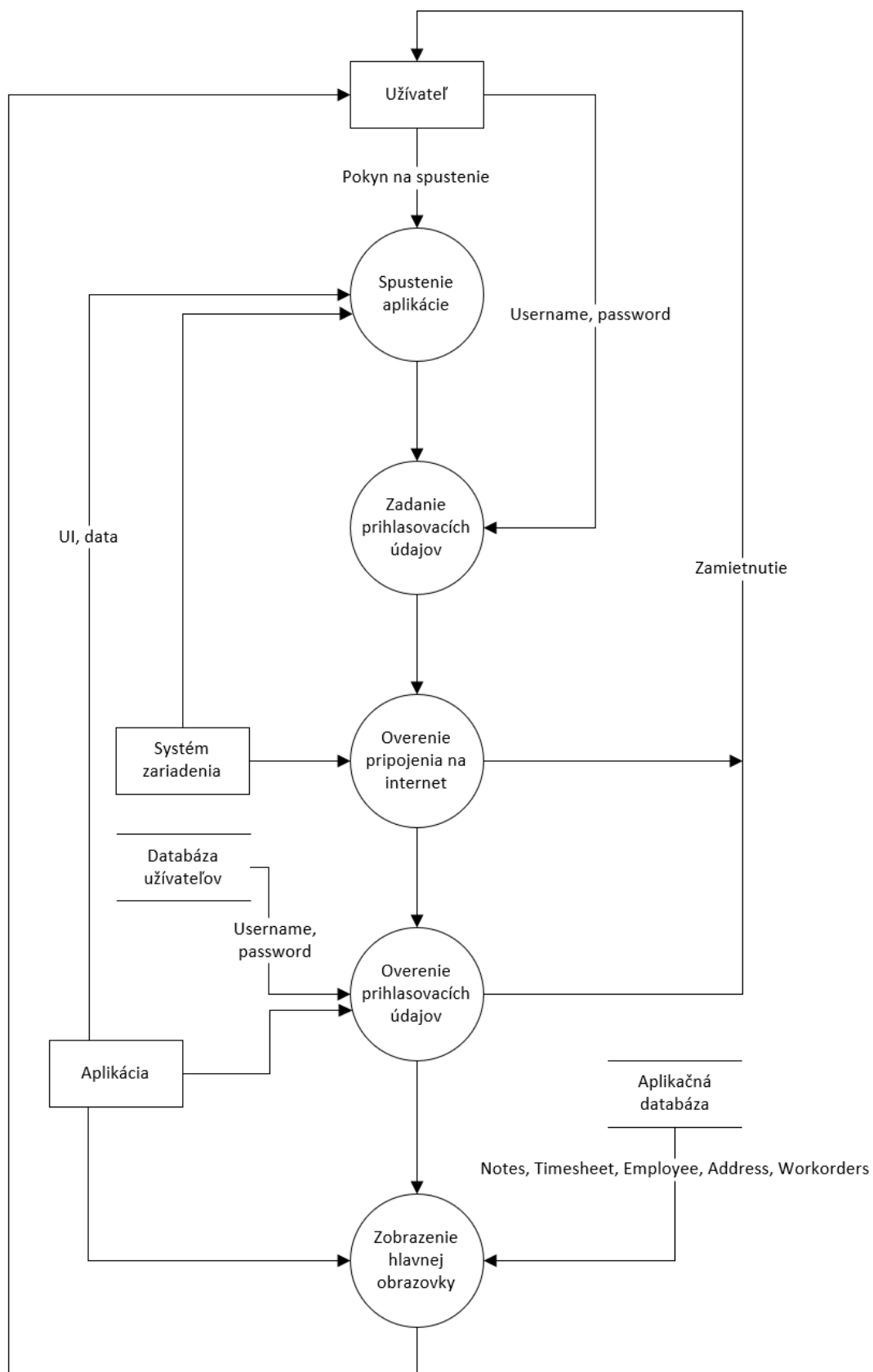


**Obrázok č. 28: Prihlásenie používateľa - vývojový diagram**  
(Zdroj: Vlastné spracovanie)



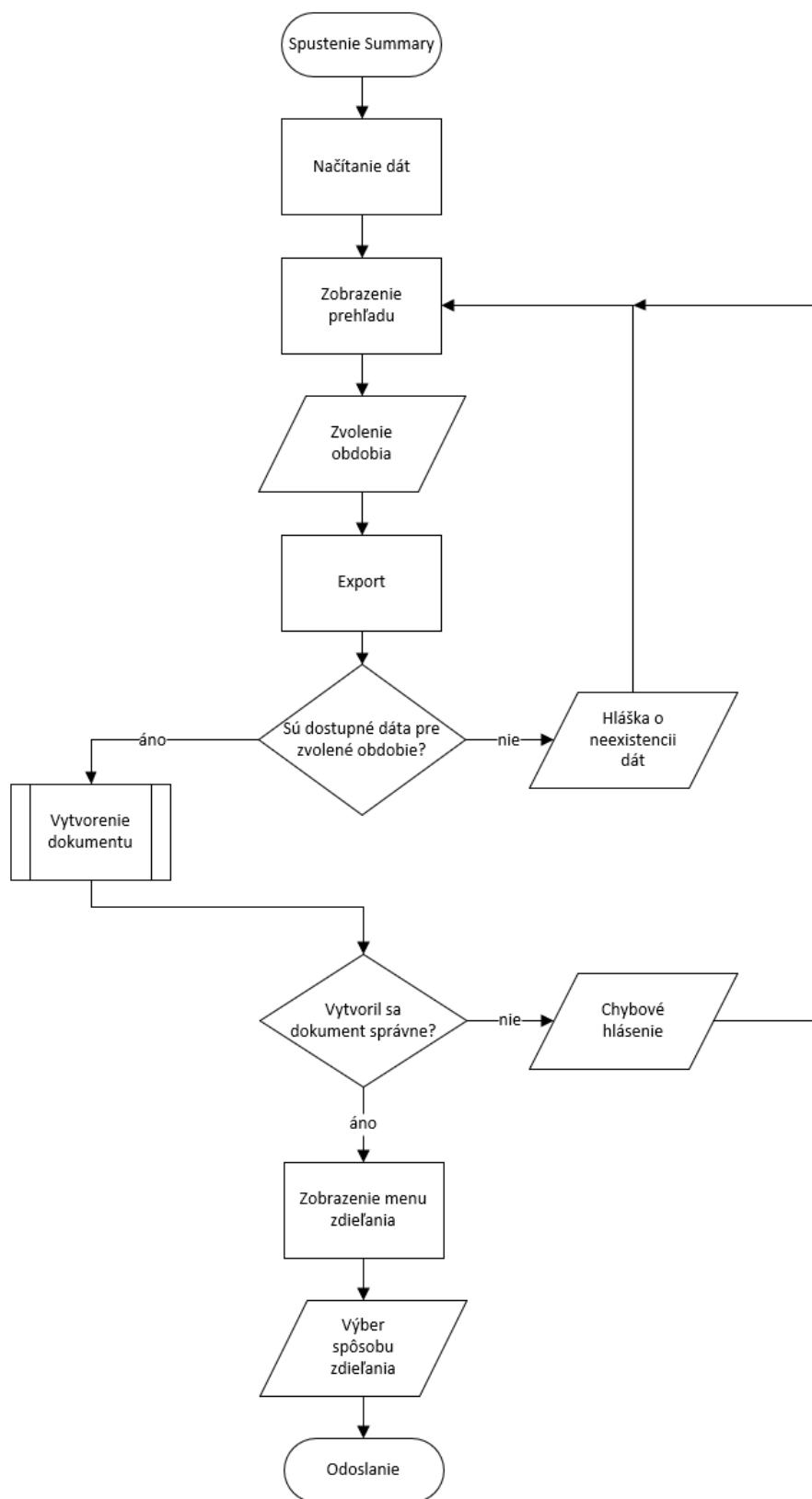


**Obrázok č. 29: Prihlásenie používateľa - EPC diagram**  
(Zdroj: Vlastné spracovanie)

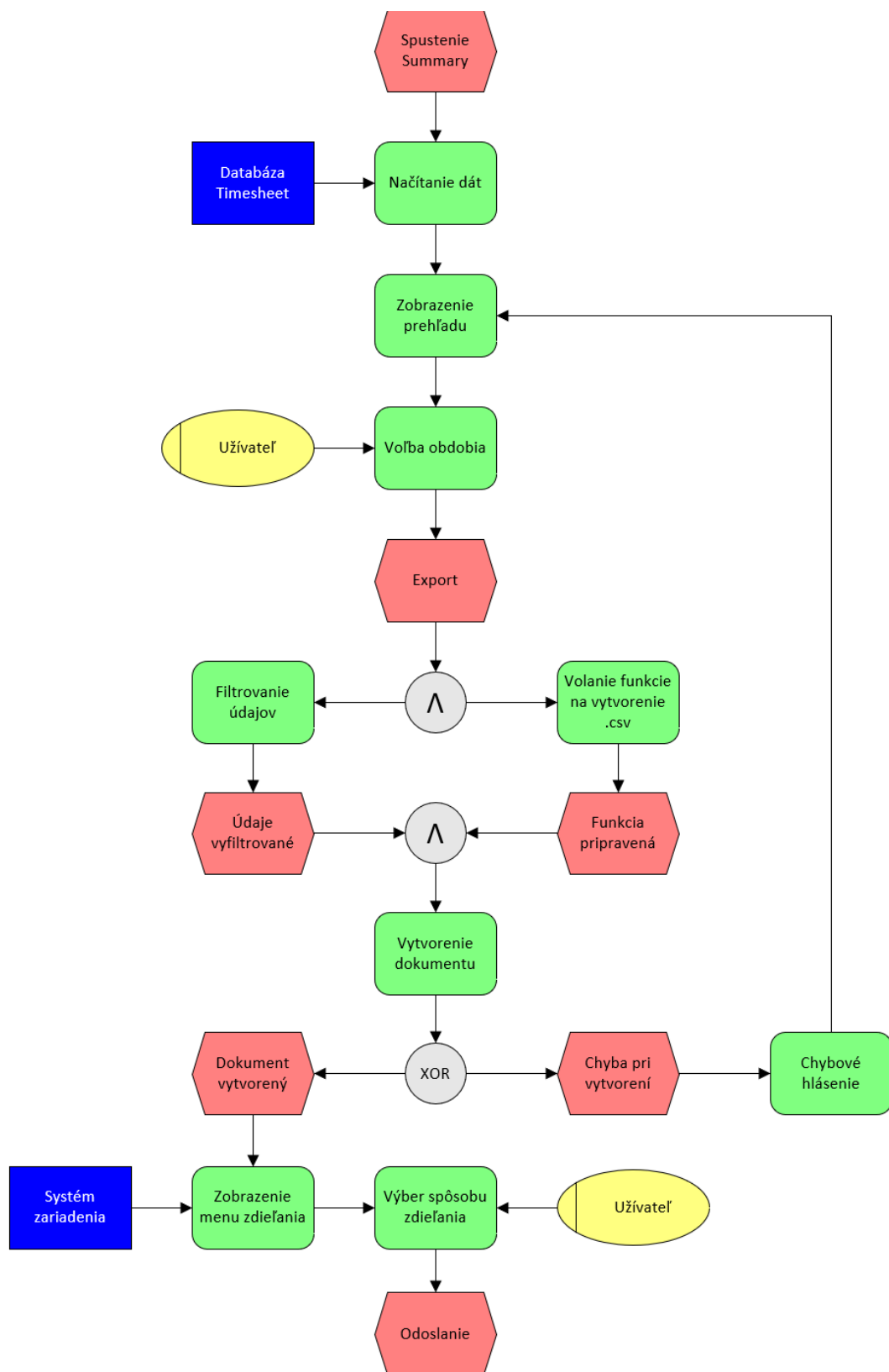


**Obrázok č. 30: Prihlásenie používateľa - Diagram toku dát**  
(Zdroj: Vlastné spracovanie)

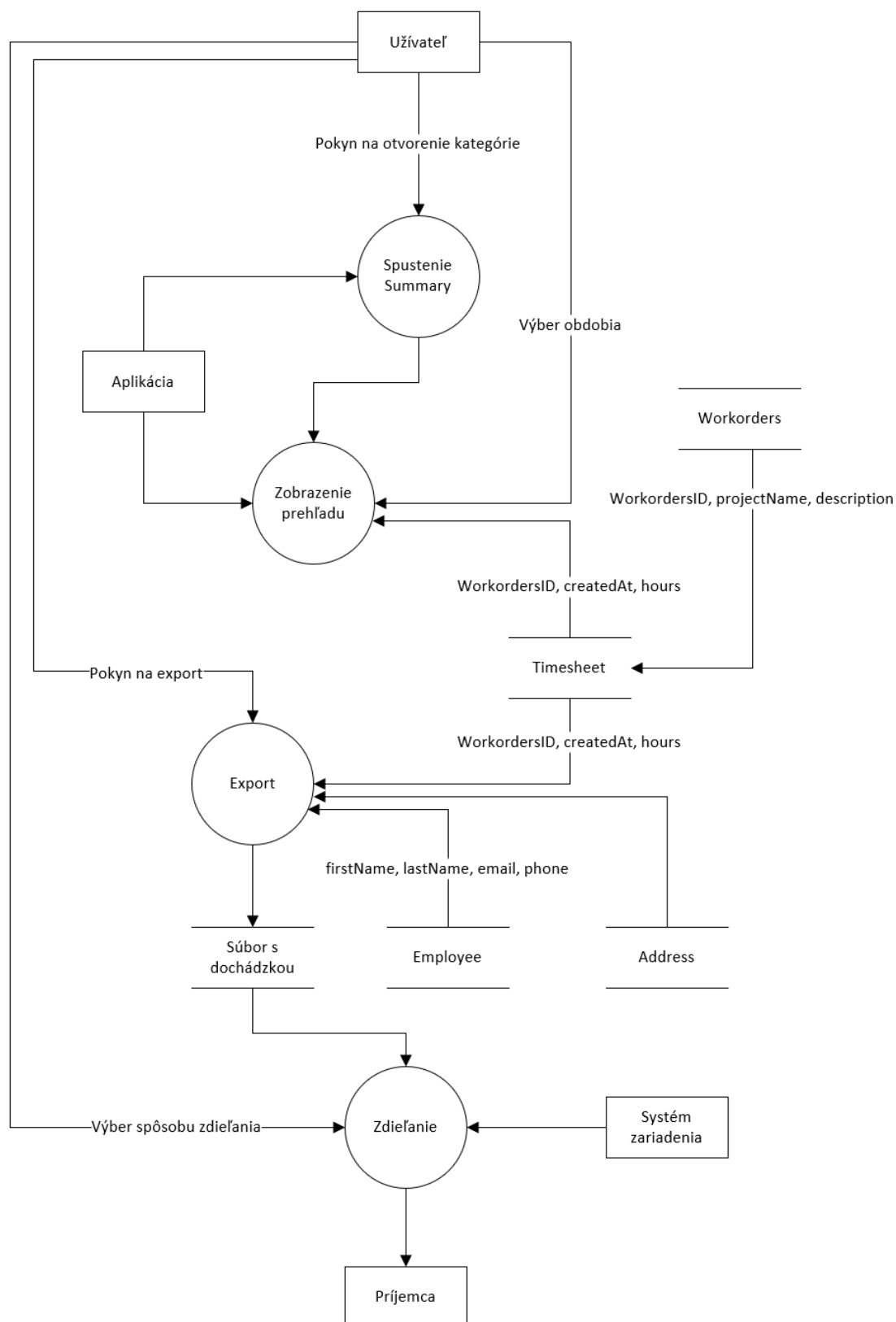
## Exportovanie odpracovaných hodín



Obrázok č. 31: Exportovanie odpracovaných hodín - vývojový diagram  
(Zdroj: Vlastné spracovanie)



**Obrázok č. 32: Exportovanie odpracovaných hodín - EPC diagram**  
(Zdroj: Vlastné spracovanie)



**Obrázok č. 33: Exportovanie odpracovaných hodín - diagram toku dát**  
(Zdroj: Vlastné spracovanie)

### 3.2 Ekonomické zhodnotenie

Mzda pri realizácii projektu bola stanovená na 12€ na hodinu. Keďže sa aplikácia vyvíja na dve platformy, iOS a Android, je potrebný vývoj niektorých natívnych funkcií na každej platforme. Vďaka využitiu platformy Xamarin je možné zdieľať časť kódu a vývoj tejto zdieľanej časti zaberie približne 50 dní. Vývoj natívnych funkcií zaberie 20 dní pre každú platformu zvlášť. Kvôli potrebe testovať aplikáciu na oboch platformách sa čas testovania predlžuje a je stanovený na 30 dní. Grafický návrh aplikácie bol realizovaný pomocou softvéru Adobe XD a celkový čas zbral 20 dní. Navrhnutie funkcií a základný návrh rozloženia aplikácie zbral 10 dní.

Keďže je táto aplikácia vyvíjaná pre konkrétnu firmu a nebude sa predávať v obchode, jej finančné prínosy nie je možné kvantifikovať. Prínos tejto aplikácie pre zamestnancov bude popísaný v kapitole č. 3.3 *Prínosy práce*.

**Tabuľka č. 2: Ekonomické zhodnotenie aplikácie**  
(Zdroj: Vlastné spracovanie)

| Položka              | Trvanie (deň) | Trvanie (hodina) | Celková cena |
|----------------------|---------------|------------------|--------------|
| Vývoj - spoločný kód | 50            | 400              | 4 800,00 €   |
| Vývoj - iOS          | 20            | 160              | 1 920,00 €   |
| Vývoj - Android      | 20            | 160              | 1 920,00 €   |
| Testovanie           | 30            | 240              | 2 880,00 €   |
| Grafický návrh       | 20            | 160              | 1 920,00 €   |
| Návrh aplikácie      | 10            | 80               | 960,00 €     |
| Spolu                | 150           | 1200             | 14 400,00 €  |

### 3.3 Prínosy práce

Vytvorená aplikácia v tejto bakalárskej práci bude mať prínos hlavne pre zamestnancov firmy Jonckers. Pri analýze firemného prostredia bolo zistené, že viac ako 60 % ľudí používa vo svojom mobilnom zariadení aplikáciu na poznámky a pripomienky. Vďaka tejto analýze sa dá predpokladať, že práve implementované funkcie v aplikácii poslúžia väčšine zamestnancov a budú im napomáhať v každodenných pracovných činnostiach.

Aplikácia im má hlavne ponúkať intuitívne ovládanie a jednoduchosť používania bez nutnosti prepínania sa medzi rôznymi aplikáciami. Napríklad, ak má zamestnanec naplánovanú poradu, môže si vytvoriť pripomienku aby ho aplikácia na to upozornila. Ak si počas porady potrebuje zapisovať poznámky môže tak urobiť v časti *Notes* a prípadné ďalšie upozornenia na plánované akcie vytvorí v ďalšej kategórii *Reminder* alebo *Calendar*. Veľkou výhodou tejto aplikácie je, že všetky jej dáta sa ukladajú na server a v prípade, že zamestnanec stratí alebo vymení mobilné zariadenie, môže sa prihlásiť do svojho účtu z iného zariadenia a všetky svoje dáta bude mať znova pri sebe. Tým, že sú všetky dáta uložené na servery, je do budúcnosti možné vytvoriť aj počítačového klienta, ktorý bude s týmito dátami pracovať a zamestnanci budú mať možnosť pristupovať k svojim dátam aj z osobného počítača.

## ZÁVER

Cieľom tejto práce bolo vytvoriť multiplatformovú aplikáciu pre firmu Jonckers, ktorá by napomáhala zamestnancom pri ich každodenných činnostiach a aby mali všetky potrebné funkcie na jednom mieste. Táto aplikácia bola vyvíjaná na mobilné platformy Android a iOS, ktoré majú zo všetkých najväčšie využitie. Vďaka tomu ju môžu využívať takmer všetci zamestnanci vo firme.

Pred vytvorením tejto aplikácie bolo potrebné preštudovať množstvo zdrojov potrebných na lepšie pochopenie problematiky multiplatformového vývoja. V teoretickej časti bol preto bližšie popísaný nástroj Xamarin, programovací jazyk C#, v ktorom je písaný zdieľaný kód aplikácie a taktiež vývojové prostredia ako je Xamarin Studio, Visual Studio a Xcode. Taktiež bol v tejto časti opísaný aj analytický nástroj SWOT, ktorý bol využitý na opis výhod a nevýhod systémov, ktoré sa vo firme aktuálne používajú. Okrem týchto pojmov sa kapitola venovala aj rôznym diagramom na opis procesov v informačných systémoch. Konkrétne to bol diagram toku dát, EPC diagram a vývojový diagram. Pri dátovom modelovaní bolo potrebné predstaviť entitno-relačný diagram, ktorý poslužil pri vizualizácii navrhutej databázy. Záver teoretickej časti bol venovaný aktuálnemu trhu s mobilnými zariadeniami, podielu výrobcov na trhu a podielu operačných systémov.

Úvod analytickej časti bol venovaný predstaveniu firmy, organizačnej štruktúre a službám, ktoré ponúka svojim zákazníkom. Keďže mal byť v aplikácii implementovaný dochádzkový systém, boli opísané aktuálne využívajúce sa dochádzkové systémy vo firme, ktorými sú Agresso a Jots. Záver tejto kapitoly som zameral na analýzu firemného prostredia. Pomocou dotazníka som zisťoval aké platformy operačných systémov zamestnanci najviac využívajú. Vďaka tomu som mohol určiť, že najvýhodnejšie bude vytvoriť túto aplikáciu na platformy Android a iOS. Tieto platformy totiž využíva vo firme 97 % zamestnancov. Taktiež som v dotazníku sledoval, či by mali zamestnanci záujem o navrhované funkcie ako sú pripomienky, poznámky, kalendár a dochádzka.



Posledná kapitola bola už venovaná konkrétnemu návrhu aplikácie. Keďže bola aplikácia vyvíjaná na dve platformy zároveň, na jej začiatku bolo potrebné určiť, pomocou ktorého nástroja bude tento vývoj realizovaný. Po zhodnotení rôznych nástrojov bol zvolený Xamarin. Výhodou tohto nástroja bolo, že pomocou neho je možné zdieľať veľkú časť kódu a tým je možné ušetriť značnú časť nákladov. V časti užívateľského rozhrania boli predstavené rôzne obrazovky aplikácie a popísané funkcie, ktoré sa na nich dajú vykonávať. Databáza aplikácie bola vizualizovaná pomocou entitno-relačného diagramu. Tento nástroj poslúžil na lepšie predstavenie entít, ktoré databáza obsahuje. Pri každej entite boli zadefinované jednotlivé atribúty a ich dátové typy. ERD taktiež priniesol pohľad na vzťahy medzi entitami a ich kardinalitu. Keďže boli v aplikácii implementované rôzne funkcie, niektoré z nich boli vysvetlené pomocou diagramov. Jednalo sa o proces prihlásenia do aplikácie a funkciu na exportovanie dát do súboru a následne jeho odoslanie. Použité boli na to diagramy toku dát, EPC diagramy a taktiež vývojové diagramy. Záver vlastného návrhu riešenia bol venovaný ekonomickému zhodnoteniu celého vývoja aplikácie a prínosom, ktoré táto aplikácia prináša zamestnancom.

Okrem prínosu pre zamestnancov mala táto práca určite aj osobný prínos. Vďaka tejto práci som nadobudol veľa nových vedomostí z oblasti informatiky a analýzy. Keďže bola aplikácia vyvíjaná pomocou platformy Xamarin na iOS a Android, získal som skúsenosti s multiplatformovým vývojom a prehĺbil vedomosti natívneho vývoja. Vývoj aplikácie mi dal taktiež možnosť pracovať v oblasti grafického návrhu, s ktorým som do teraz nemal žiadne skúsenosti. V oblasti analýzy som si prakticky mohol vyskúšať nadobudnuté vedomosti počas svojho štúdia ohľadom rôznych druhov analýz softvéru a firemného prostredia. Taktiež som sa dozvedel množstvo informácií ohľadom aktuálneho trhu s mobilnými zariadeniami a operačnými systémami.

## ZOZNAM POUŽITÝCH ZDROJOV

- 1) PANIGRAHY, Nilanchala. *Xamarin Mobile Application Development for Android*. 2nd. Birmingham: Packt Publishing Limited, 2015. ISBN 978-1-78528-037-5.
- 2) *Xamarin: Představujeme nástroj pro multiplatformní vývoj mobilních aplikací (díl 1)* | eMan [online]. Praha: Mádr, 2016 [cit. 2020-02-12]. Dostupné z: <https://www.eman.cz/blog/xamarin-predstavujeme-nastroj-pro-multiplatformni-vyvoj-mobilnich-aplikaci-dil-1>
- 3) *Xamarin App Development with Visual Studio* | Visual Studio [online]. Washington: Microsoft, 2018 [cit. 2020-02-12]. Dostupné z: <https://visualstudio.microsoft.com/xamarin/>
- 4) *Co je Xamarin? - Xamarin* | Microsoft Docs [online]. Washington: Microsoft, 2019 [cit. 2020-02-12]. Dostupné z: <https://docs.microsoft.com/cs-cz/xamarin/get-started/what-is-xamarin>
- 5) REYNOLDS, Mark. *Xamarin Essentials*. Birmingham: Packt Publishing Limited, 2014. ISBN 978-1-78355-083-8.
- 6) *Xamarin Studio: The best IDE for cross-platform mobile development* | Software Architect Blogs [online]. Frankfurt: Mousavi, 2013 [cit. 2020-02-12]. Dostupné z: <https://softwarearchitectblogs.wordpress.com/2013/08/27/xamarin-studio-the-best-ide-for-cross-platform-mobile-development/>
- 7) SNELL, Mike. *Microsoft Visual Studio 2015 Unleashed*. 3rd. Indiana: Sams Publishing, 2015. ISBN 978-0-672-33736-9.
- 8) *Instalace Xamarinu v sadě Visual Studio 2019 - Xamarin* | Microsoft Docs [online]. Washington: Microsoft, 2018 [cit. 2020-02-13]. Dostupné z: <https://docs.microsoft.com/cs-cz/xamarin/get-started/installation/windows>
- 9) *Visual Studio and Xamarin take iOS support to 11* | Visual Studio Blog [online]. Washington: Microsoft, 2017 [cit. 2020-02-13]. Dostupné z: <https://devblogs.microsoft.com/visualstudio/visual-studio-and-xamarin-take-ios-support-to-11/>
- 10) *Xcode - IDE - Apple Developer* [online]. Cupertino: Apple, 2018 [cit. 2020-02-13]. Dostupné z: <https://developer.apple.com/xcode/ide/>

- 11) *IOS Interfaces with Xcode Playgrounds* | Whitesmith [online]. London: Pereira, 2016 [cit. 2020-02-13]. Dostupné z: <https://blog.whitesmith.co/blog/ios-interfaces-with-xcode-playgrounds/>
- 12) *Xcode - Features - Apple Developer* [online]. Cupertino: Apple, 2018 [cit. 2020-02-13]. Dostupné z: <https://developer.apple.com/xcode/features/>
- 13) HEJLSBERG, Anders, Mads TORGERSEN, Scott WILTAMUTH a Peter GOLDE. *The C# Programming Language (Microsoft Windows Development Series)*. 3rd. Addison-Wesley Professional, 2008. ISBN 978-0321562999.
- 14) *C# docs - get started, tutorials, reference.* | Microsoft Docs [online]. Washington: Microsoft, 2015 [cit. 2020-02-14]. Dostupné z: <https://docs.microsoft.com/en-us/dotnet/csharp>
- 15) *Reference types - C# Reference* | Microsoft Docs [online]. Washington: Microsoft, 2015 [cit. 2020-02-14]. Dostupné z: <https://docs.microsoft.com/en-us/dotnet/csharp/language-reference/keywords/reference-types>
- 16) *SWOT Analysis - Strengths, Weaknesses, Opportunities and Threats* [online]. London: Mind Tools, 2019 [cit. 2020-02-15]. Dostupné z: [https://www.mindtools.com/pages/article/newTMC\\_05.htm](https://www.mindtools.com/pages/article/newTMC_05.htm)
- 17) *What is Entity Relationship Diagram (ERD)?* [online]. Hong Kong: Visual Paradigm, 2017 [cit. 2020-02-15]. Dostupné z: <https://www.visual-paradigm.com/guide/data-modeling/what-is-entity-relationship-diagram/>
- 18) *MySQL Data Types Overview* [online]. MySQLtutorial [cit. 2020-02-15]. Dostupné z: <https://www.mysqltutorial.org/mysql-data-types.aspx>
- 19) *What is a Data Flow Diagram* | Lucidchart [online]. South Jordan: Lucidchart, 2020 [cit. 2020-02-15]. Dostupné z: <https://www.lucidchart.com/pages/data-flow-diagram>
- 20) XU, Li D., A. Min TJOA a Sohail S. CHAUDHRY, ed. *Research and Practical Issues of Enterprise Information Systems II*. Beijing: Springer, 2008. ISBN 978-1475705638.
- 21) STERNECKERT, Alan B. *Critical Incident Management*. Boca Raton: CRC Press, 2003. ISBN 9781420000047.
- 22) *What is a Flowchart* | Lucidchart [online]. South Jordan: Lucidchart, 2020 [cit. 2020-02-15]. Dostupné z: <https://www.lucidchart.com/pages/what-is-a-flowchart-tutorial>

- 23) Global smartphone market Q4 and full year 2019 [online]. Reading: Canalys, 2020 [cit. 2020-02-20]. Dostupné z: <https://www.canalys.com/newsroom/canalys-global-smartphone-market-q4-2019>
- 24) *About Huawei - Huawei* [online]. Shenzhen: Huawei Technologies Co., 2020 [cit. 2020-02-20]. Dostupné z: <https://www.huawei.com/en/about-huawei>
- 25) *Harmony OS: what you need to know about Huawei's new operating system* [online]. New York: Bedford, Kronfli, 2020 [cit. 2020-02-20]. Dostupné z: <https://www.techradar.com/news/harmonyos>
- 26) LINZMAYER, Owen W. *Apple confidential 2.0 : the definitive history of the world's most colorful company*. 2nd. San Francisco: No Starch Press, 2004. ISBN 9781593270100.
- 27) *IT a mobilná komunikácia | Obchodná oblasť | Samsung Slovenská republika* [online]. Seoul: Samsung, 2020 [cit. 2020-02-20]. Dostupné z: <https://www.samsung.com/sk/aboutsamsung/business-area/it-and-mobile-communications/>
- 28) *Mobile Operating System Market Share Worldwide | StatCounter Global Stats* [online]. Dublin: StatCounter, 2020 [cit. 2020-02-20]. Dostupné z: <https://gs.statcounter.com/os-market-share/mobile/worldwide>
- 29) *Jobs' original vision for the iPhone: No third-party native apps - 9to5Mac* [online]. Cupertino: 9to5 Staff, 2011 [cit. 2020-02-20]. Dostupné z: <https://9to5mac.com/2011/10/21/jobs-original-vision-for-the-iphone-no-third-party-native-apps/>
- 30) *Number of apps from the Apple App Store 2019 | Statista* [online]. London: Clement, 2020 [cit. 2020-02-20]. Dostupné z: <https://www.statista.com/statistics/268251/number-of-apps-in-the-itunes-app-store-since-2008>
- 31) *IOS Architecture | iOS Tutorial | Intellipaat.com* [online]. Bengaluru: Naveen, 2019 [cit. 2020-02-20]. Dostupné z: <https://intellipaat.com/blog/tutorial/ios-tutorial/ios-architecture/>
- 32) *Android - Overview - Tutorialspoint* [online]. Kavuri Hills: Tutorialspoint [cit. 2020-02-20]. Dostupné z: [https://www.tutorialspoint.com/android/android\\_overview.htm](https://www.tutorialspoint.com/android/android_overview.htm)

- 33) *Android - Architecture - Tutorialspoint* [online]. Kavuri Hills: Tutorialspoint [cit. 2020-02-20]. Dostupné z: [https://www.tutorialspoint.com/android/android\\_architecture.htm](https://www.tutorialspoint.com/android/android_architecture.htm)
- 34) *Jonckers: Professional Translation Company & Localization Services* [online]. Belgium: Jonckers, 2020 [cit. 2020-02-20]. Dostupné z: <https://www.jonckers.com/>

## ZOZNAM POUŽITÝCH OBRÁZKOV

|  |    |
|--|----|
| Obrázok č. 1: Logo spoločnosti Xamarin .....                   | 12 |
| Obrázok č. 2: Prostredie programu Xamarin Studio.....          | 14 |
| Obrázok č. 3: Prostredie programu Visual Studio .....          | 15 |
| Obrázok č. 4: Vývojové prostredie programu Xcode .....         | 16 |
| Obrázok č. 5: Ukážka kódu v jazyku C# .....                    | 17 |
| Obrázok č. 6: Vizualizácia SWOT analýzy .....                  | 19 |
| Obrázok č. 7: Príklad ER diagramu .....                        | 20 |
| Obrázok č. 8: Dátové typy v jazyku MySQL .....                 | 21 |
| Obrázok č. 9: Symboly diagramu toku dát .....                  | 23 |
| Obrázok č. 10: Symboly EPC diagramu .....                      | 25 |
| Obrázok č. 11: Symboly vývojového diagramu .....               | 27 |
| Obrázok č. 12: Logo spoločnosti Jonckers .....                 | 33 |
| Obrázok č. 13: Vývoj spoločnosti Jonckers.....                 | 34 |
| Obrázok č. 14: Organizačná štruktúra spoločnosti .....         | 35 |
| Obrázok č. 15: Prostredie softvéru Agresso .....               | 36 |
| Obrázok č. 16: SWOT analýza softvéru Agresso .....             | 37 |
| Obrázok č. 17: Prostredie softvéru Jots .....                  | 38 |
| Obrázok č. 18: SWOT analýza systému Jots .....                 | 38 |
| Obrázok č. 19: Prihlasovacia obrazovka.....                    | 44 |
| Obrázok č. 20: Hlavná obrazovka.....                           | 45 |
| Obrázok č. 21: Kalendár .....                                  | 46 |
| Obrázok č. 22: Pripomienky .....                               | 48 |
| Obrázok č. 23: Pripomienky - nová úloha .....                  | 49 |
| Obrázok č. 24: Poznámky .....                                  | 50 |
| Obrázok č. 25: Dochádzka – hlavná časť .....                   | 51 |
| Obrázok č. 26: Dochádzka - časť Summary .....                  | 52 |
| Obrázok č. 27: Entitno-relačný diagram.....                    | 54 |
| Obrázok č. 28: Prihlásenie používateľa - vývojový diagram..... | 56 |
| Obrázok č. 29: Prihlásenie používateľa - EPC diagram .....     | 57 |
| Obrázok č. 30: Prihlásenie používateľa - Diagram toku dát..... | 58 |

|  |    |
|--|----|
| Obrázok č. 31: Exportovanie odpracovaných hodín - vývojový diagram ..... | 59 |
| Obrázok č. 32: Exportovanie odpracovaných hodín - EPC diagram .....      | 60 |
| Obrázok č. 33: Exportovanie odpracovaných hodín - diagram toku dát ..... | 61 |

## **ZOZNAM POUŽITÝCH TABULIEK**

|   |    |
|---|----|
| Tabuľka č. 1: Hodnotové dátové typy C#.....         | 18 |
| Tabuľka č. 2: Ekonomické zhodnotenie aplikácie..... | 62 |



## **ZOZNAM POUŽITÝCH GRAFOV**

|  |    |
|--|----|
| Graf č. 1: Podiel výrobcov na trhu za rok 2019 .....                   | 28 |
| Graf č. 2: Podiel operačných systémov na trhu v januári 2020 .....     | 30 |
| Graf č. 3: Podiel operačných systémov v spoločnosti (január 2020)..... | 39 |
| Graf č. 4: Podiel výrobcov v spoločnosti (január 2020) .....           | 40 |
| Graf č. 5: Využívanie aplikácie na poznámky .....                      | 41 |
| Graf č. 6: Využívanie aplikácie na pripomienky .....                   | 41 |
| Graf č. 7: Užitočnosť funkcií dochádzky v mobilnom zariadení.....      | 42 |